

**ANÁLISIS DE CURVAS DE RETENCIÓN DE AGUA EN SUELOS
GRANULARES CON DIFERENTES CONTENIDOS DE FINOS,
OBTENIDAS EMPLEANDO METODOLOGÍAS MODERNAS.**

VICTOR JIMMY HERNÁNDEZ SUÁREZ



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

**FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**

**BOGOTÁ D.C.
28 DE OCTUBRE DE 2019**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

**ANÁLISIS DE CURVAS DE RETENCIÓN DE AGUA EN SUELOS
GRANULARES CON DIFERENTES CONTENIDOS DE FINOS, OBTENIDAS
EMPLEANDO METODOLOGÍAS MODERNAS.**

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR:
VICTOR JIMMY HERNÁNDEZ SUÁREZ
CÓDIGO: 506142

DIRECTOR:
I.C. MSc PhD JUAN CARLOS RUGE CÁRDENAS

BOGOTÁ D.C.
28 DE OCTUBRE DE 2019



Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:

Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

NOTA DE ACEPTACIÓN:

JUAN CARLOS RUGE CÁRDENAS
DIRECTOR DE PROYECTO

FIRMA DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

FECHA: OCTUBRE DE 2019

CONTENIDO

1. RESUMEN / ABSTRACT.....	11
2. INTRODUCCIÓN.....	12
3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	13
4. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
5. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	16
6. OBJETIVOS.....	17
6.1. OBJETIVO GENERAL	17
6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
7. MARCO TEÓRICO	18
8. MARCO CONCEPTUAL	24
9. MARCO LEGAL.....	33
10. METODOLOGÍA EMPLEADA.....	34
10.1. ETAPA DE CARACTERIZACIÓN	34
10.2. ETAPA DE RETENCIÓN HÍDRICA.....	36
10.3. ETAPA DE COMPARACIÓN.....	40
11. RESULTADOS OBTENIDOS	41
11.1. ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN	41
11.2. ENSAYOS DE RETENCIÓN HÍDRICA	45
12. ANÁLISIS DE RESULTADOS	56
12.1. PÉRDIDA DE PESO	56
12.2. TENSIÓN POR EVAPORACIÓN	57
12.3. RETENCIÓN HÍDRICA	58
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	60
14. REFERENCIAS	62

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Técnicas de succión y sus rangos de medición	13
Tabla 2. Distribución porcentual de muestras	16
Tabla 3. Normas nacionales e internacionales	33
Tabla 4. Resultados ensayo de granulometría por tamizado	41
Tabla 5. Resultados del ensayo de granulometría por hidrómetro	42
Tabla 6. Resultados del ensayo de gravedad específica	43
Tabla 7. Resultados para calibración del picnómetro	43
Tabla 8. Resultados de Gravedad Específica	43
Tabla 9. Resultados del ensayo de límite líquido	44
Tabla 10. Resultados del ensayo de límite plástico	44
Tabla 11. Resultados de Límites de Atterberg	45
Tabla 12. Resultados de Índices	45
Tabla 13. Resultados del ensayo retención en <i>Hyprop 2</i> para la muestra No.1	46
Tabla 14. Resultados del ensayo retención en <i>WP4C</i> para la muestra No.1	46
Tabla 15. Resultados del ensayo retención en <i>Hyprop 2</i> para la muestra No.2	48
Tabla 16. Resultados del ensayo retención en <i>WP4C</i> para la muestra No.2	48
Tabla 17. Resultados del ensayo retención en <i>Hyprop 2</i> para la muestra No.3	50
Tabla 18. Resultados del ensayo retención en <i>WP4C</i> para la muestra No.3	50
Tabla 19. Resultados del ensayo retención en <i>Hyprop 2</i> para la muestra No.4	52
Tabla 20. Resultados del ensayo retención en <i>WP4C</i> para la muestra No.4	52
Tabla 21. Resultados del ensayo retención en <i>Hyprop 2</i> para la muestra No.5	54
Tabla 22. Resultados del ensayo retención en <i>WP4C</i> para la muestra No.5	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Curva según tamaño de partículas	19
Figura 2. Anormalidades de curva de retención estimada a partir de su granulometría	20
Figura 3. Granulometría parcial para estimar curva de retención de agua	20
Figura 4. Concepto de diagrama de fases para análisis	24
Figura 5. Representación de fases en suelos parcialmente saturados.....	25
Figura 6. Aportes de succión individual y compuesta en el suelo.....	27
Figura 7. Curva característica de succión del suelo	28
Figura 8. Curvas de retención de agua según estructura del suelo	29
Figura 9. Representación de histéresis en suelos	29
Figura 10. Curva de retención ilustrativa con datos de Hyprop 2 y WP4C	31
Figura 11. Arena de guamo vista desde microscopio con ampliación 80x.....	32
Figura 12. Microfotografía de caolín	32
Figura 13. Metodología empleada	34
Figura 14. Entrada de aire en ensayo Hyprop 2	37
Figura 15. Adición de puntos en Hyprop Fit.....	39
Figura 16. Curva característica de retención hídrica	39
Figura 17. Curva granulométrica muestra No.1	41
Figura 18. Curvas granulométricas muestras No.2 a No.6	42
Figura 19. Gráfica de tensiones para la muestra No.1	47
Figura 20. Gráficas de pérdida de peso para la muestra No.1	47
Figura 21. Gráfica de tensiones para la muestra No.2	49
Figura 22. Gráfica de pérdida de peso para la muestra No.2	49
Figura 23. Gráfica de tensiones para la muestra No.3	51

Figura 24. Gráficas de tensión y pérdida de peso para la muestra No.3	51
Figura 25. Gráfica de tensiones para la muestra No.4	52
Figura 26. Gráficas de tensión y pérdida de peso para la muestra No.4	53
Figura 27. Gráfica de tensiones para la muestra No.5	55
Figura 28. Gráfica de pérdida de peso para la muestra No.5	55
Figura 29. Gráfica comparativa de pérdida de peso	56
Figura 30. Gráfica comparativa de tensión superior e inferior	57
Figura 31. Gráfica comparativa de SWCC para las cinco muestras	58

LISTA DE IMAGENES

Imagen 1. Preparación de muestras para granulometría por hidrómetro.....	35
Imagen 2. Muestras sometidas a ensayo de granulometría por hidrómetro	35
Imagen 3. Muestra de suelo sometida a bomba de vacíos.....	35
Imagen 4. Muestras después de horno para gravedad específica	35
Imagen 5. Muestra sometida a ensayo de límite líquido	35
Imagen 6. Muestra en cazuela de Casagrande	35
Imagen 7. Calibración de la base y tensiómetros	36
Imagen 8. Calibración de la balanza.....	36
Imagen 9. Montaje de equipo <i>Hyprop 2</i>	36
Imagen 10. Toma de datos de equipo <i>Hyprop 2</i>	37
Imagen 11. Extracción de muestras para equipo <i>WP4C</i>	38
Imagen 12. Muestras almacenadas para lectura en <i>WP4C</i>	38
Imagen 13. Lectura de succión en <i>WP4C</i>	38
Imagen 14. Cápsulas sometidas a secado en horno	38
Imagen 15. Proceso de límite plástico en muestra #5	44

LISTA DE ECUACIONES

Ecuación 1. Contenido hídrico volumétrico bimodal según Brooks-Corey, 1964...	22
Ecuación 2. Contenido hídrico volumétrico bimodal según van Genuchten, 1984	22
Ecuación 3. Contenido hídrico volumétrico bimodal según Fredlund-Xing, 1994 ..	22
Ecuación 4. Contenido hídrico volumétrico según van Genuchten, 1984	23
Ecuación 5. Succión total.....	26
Ecuación 6. Succión matricial	26
Ecuación 7. Número de cavitación	30
Ecuación 8. Ecuación empleada por el equipo WP4C para calcular potencial	30

1. RESUMEN / ABSTRACT

En este trabajo se propuso analizar la retención hídrica en cinco muestras granulares (arena de guamo) con diferentes contenidos de finos (caolín amarillo) para determinar si la influencia del material fino es directamente proporcional a la retención hídrica en las muestras. Para la elaboración de curvas de retención hídrica se emplearon los equipos *Hyprop 2* y *WP4C*, los cuales son capaces de determinar la succión matricial de las muestras a ciertos contenidos volumétricos de agua en estado saturado y seco, respectivamente.

The study aims to analyze five soil water characteristics curves of granular soil (Guamo sand) with different contents of fine-grained soil (yellow kaolin) to determinate whether the influence of fine-grained soil is directly proportional to the water retention in the samples. For the development of the soil water characteristics curves the equipment used was Hyprop 2 and WP4C, which are capable of measure matrix suction at certain volumetric water content in their saturated and dry states, respectively.

2. INTRODUCCIÓN

Evaluar el comportamiento del suelo es la base para definir proyectos de ingeniería en materia de viabilidad constructiva, económica, medioambiental, entre otras; es por eso por lo que se ve la necesidad de comprender de manera detallada su comportamiento frente a los diferentes estados a los que se puede exponer, ya sea completamente saturado, parcialmente saturado o seco.

La succión de los suelos se traduce a la tensión que debe realizar determinado material para evacuar el agua por medio de la evaporación natural en determinado tiempo, en dicho proceso de desaturación la resistencia del suelo y geometría varían debido a que no es comparable soportar esfuerzos en suelos secos que en suelos saturados o parcialmente saturados. Los espacios intersticiales en suelos secos están llenos de aire, mientras que en suelos saturados o parcialmente saturados están llenos en su mayoría de agua.

En esta investigación se obtendrán cinco curvas de retención de agua empleando metodologías modernas: *Hyprop 2*, un equipo que trabaja por método evaporimétrico y *WP4C*, un equipo que trabaja la presión de vapor del punto de rocío bajo un espejo de enfriado; se someterá a prueba la arena de guamo (suelo granular) con caolín amarillo (suelo fino) agregado homogéneamente en contenidos de 0%, 5%, 15%, 25% y 35%. Una vez obtenidas las gráficas, se analizará el comportamiento en materia de potencial mátrico comparando los cinco resultados, partiendo del punto que los suelos granulares requieren menos presión para reducir volumétricamente la humedad, a diferencia de los suelos finos.

En el análisis se contempla comparación por medio de gráfica donde se concluye los resultados obtenidos de las diferentes muestras de suelo granular con diferentes contenidos de fino en términos de comportamiento hidro-mecánico.

3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La obtención de curvas de retención de agua en términos de tiempo y complejidad está directamente afectada por características de la estructura del suelo en cuanto a tamaño de partículas, compactación, contenido de finos, contenido de materia orgánica, entre otros.

Adicionalmente, a la dificultad por características del suelo, otros problemas de la obtención de curvas son las metodologías vigentes trabajadas desde el siglo XX. Estas medidas son limitadas en rangos de medición y generalmente se requieren ecuaciones que permitan determinar las variables para generar un gráfico representativo de la humedad característica (Medida de Curvas de Retención de Humedad en Laboratorio y su Estimación, 1995).

En la Tabla 1 se muestran las técnicas de medición con sus respectivos rangos aproximados de succión (Suelos Parcialmente Saturados, de la Investigación a la Cátedra Universitaria, 2012).

Tabla 1. Técnicas de succión y sus rangos de medición

Componente de succión medida	Técnica/sensor	Rango de medida en kPa	Ensayo de campo o laboratorio
Succión matricial	Tensiómetros	0 - 100	Campo y laboratorio
	Técnica de traslación de ejes	0 - 1.500	Laboratorio
	Sensores de conductividad eléctrica y conductividad térmica	0 - 400	Campo y laboratorio
	Papel filtro	completo	Campo y laboratorio
Succión total	Psicrómetros termopares	100 - 8.000	Campo y laboratorio
	Técnica de espejo enfriado	1.000 - 450.000	Laboratorio
	Papel filtro en "no contacto"	1.000 - 500.000	Campo y laboratorio

(Fuente: Ochoa, 2012)

Dado esto se plantea la primera parte de la justificación de la investigación. Al utilizar el método evaporimétrico a partir de tensiómetros del equipo *Hyprop 2*, el cual permite realizar medidas de tensión de 0 a 85 kPa y complementando la información con el método de presión de vapor del punto de rocío bajo un espejo de enfriado del equipo *WP4C*, el cual permite realizar medidas de tensión de 0,1 a 300 MPa. Se

obtiene una curva de retención de agua completa con datos de succión matricial desde su estado saturado hasta su estado seco. A diferencia de los métodos vigentes, el resultado será preciso y completo.

Adicionalmente, por medio de uso de estas metodologías modernas se va a comprender de manera más específica el comportamiento y movimiento del agua en el suelo parcialmente saturado mediante curvas características de succión. A partir de las mismas curvas características de succión se puede determinar la compresibilidad de suelos parcialmente saturados, su conductividad hidráulica y resistencia a la cizalladura.

La segunda parte de la justificación hace referencia al material. No fue posible encontrar información que haga referencia al comportamiento hidro-mecánico o humedad característica representativa de la arena de guamo pura ni con concentraciones porcentuales de caolín blanco. De tal manera, se aprovechan los recursos disponibles en el laboratorio de la Universidad Católica de Colombia para brindar un conocimiento nuevo en comportamiento de materiales.

4. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Obtener el potencial hídrico del suelo parcialmente saturado no ha sido una tarea fácil debido a que las metodologías convencionales para obtener curvas de retención son muy limitadas y no ofrecen un desenvolvimiento completo de la curva hasta llegar al punto donde la muestra tenga más espacios intersticiales llenos de aire que de agua. Ligado a la complejidad de obtener curvas de retención de agua, se genera una falta de conocimiento y comprensión del fenómeno de desaturación del suelo y como éste afecta directamente al comportamiento en materia de esfuerzos, deformación y flujo (Suelos Parcialmente Saturados, de la Investigación a la Cátedra Universitaria, 2012).

Entender el comportamiento del suelo en su transición de saturado a seco, y viceversa, académicamente hace parte de la mecánica de suelos parcialmente saturados y se estudia bajo el concepto de retención de agua analizando reducción de la humedad volumétrica con respecto al potencial mátrico.

Problemas como inestabilidad de taludes naturales, fallas en muros de contención, reptación de laderas, deformación, expansión y colapso de suelos se generan debido a humedecimiento y secado del suelo, lo cual ocasiona descensos y aumentos de nivel freático variando presión de poros (Suelos Parcialmente Saturados, de la Investigación a la Cátedra Universitaria, 2012) y a su vez comportamiento mecánico.

Por tal motivo es necesario entender los fenómenos de comportamiento hidromecánico en los suelos. Uno de ellos se estudia a partir de la curva de retención de agua, debido a que se relaciona el contenido de agua respecto al potencial mátrico y cómo el resultado está directamente ligado a la estructura del suelo, al tamaño de partículas, entre otros; dando a conocer la presión de aire de entrada necesaria para desaturar el suelo.

Partiendo del conocimiento de que en suelos granulares se necesita menor potencial mátrico para lograr la desaturación completa del suelo, ¿es posible comprobar que el suelo fino agregado en distintas proporciones ayudará a retener más agua? y de ser así, ¿la cantidad de contenido de suelo fino es directamente proporcional al potencial mátrico?

5. ALCANCES Y LIMITACIONES

En esta investigación se analizaron suelos granulares con diferentes contenidos de finos en materia de comportamiento hidro-mecánico por medio de curvas de retención de agua. Se realizaron cinco curvas de retención de agua usando materiales con distribuciones porcentuales especificadas en la Tabla 2, cada muestra se sometió a método evaporimétrico por medio de tensiómetros a través del equipo *Hyprop 2*, el cual se encarga de medir potencial mátrico del suelo en su estado saturado y posteriormente, la misma muestra, se sometió al método presión de vapor del punto de rocío bajo un espejo de enfriado a través del equipo WP4C, el cual se encarga de medir potencial mátrico del suelo en su estado seco; ambos equipos son fabricados por la empresa Meter Group.

Tabla 2. Distribución porcentual de muestras

Muestra	Material	
	Arena de Guamo (Granular)	Caolín Amarillo (Fino)
1	100%	0%
2	95%	5%
3	85%	15%
4	75%	25%
5	65%	35%
6*	0%	100%

(Fuente: autor)

** A la muestra No. 6 se le realizarán únicamente ensayos de caracterización.*

Se limita la investigación a únicamente cinco muestras con distribuciones porcentuales diferentes debido al tiempo disponible para la ejecución de los ensayos el cual corresponde a un semestre académico (cuatro meses), dado a que cada muestra requiere al menos una semana experimental. Adicional a los ensayos, previamente se caracterizaron las muestras y con el tiempo restante se realizaron los respectivos análisis, comparaciones, conclusiones y recomendaciones generando el producto experimental.

6. OBJETIVOS

6.1. OBJETIVO GENERAL

Comparar el comportamiento hidro-mecánico de suelo granular con diferentes contenidos de suelo fino, analizando cinco curvas de retención de agua obtenidas con método evaporimétrico por medio de tensiómetros para el estado húmedo y presión de vapor del punto de rocío bajo un espejo de enfriado para el estado seco.

6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Caracterizar la arena de guamo y el caolín amarillo para definir sus propiedades mecánicas (granulometría, gravedad específica, límite líquido y límite plástico) de manera individual y de manera compuesta.
2. Obtener las curvas de retención de agua de cinco muestras de arena de guamo con diferentes contenidos de caolín amarillo, mezclados homogéneamente en porcentajes de 0, 5, 15, 25 y 35 por ciento, asegurando que se realicen bajo el mismo procedimiento.
3. Generar gráficos comparativos analizando el comportamiento de la succión necesaria de cada muestra para desaturarse, dando a conocer la influencia directa del caolín amarillo mezclado a diferentes porcentajes con la arena de guamo.

7. MARCO TEÓRICO

Con el fin de poner en contexto la formulación de curvas de retención de agua y por qué comprender su comportamiento es fundamental, se debe iniciar entendiendo el origen de su eje temático.

Durante muchos años para el estudio de suelos se aplicaba únicamente la mecánica de suelos convencional que trata suelos completamente saturados, dejando en un segundo plano los suelos parcialmente saturados (Instituto Mexicano del Transporte, 2002). El estudio de suelos parcialmente saturados nace en la década de los años 60s, donde se empieza a evaluar el comportamiento del suelo a diferentes estados de saturación y cómo esas variaciones afectan soluciones geotécnicas por cambio de volúmenes debido a cambios de contenidos de humedad (Suelos Parcialmente Saturados, de la Investigación a la Cátedra Universitaria, 2012).

Fue entonces que en la década de los años 70s, se constituye como el periodo donde se formulan y conceptualizan las teorías fundamentales de suelos parcialmente saturados y, posteriormente, en la década de los años 80s se empieza a dar solución a problemas geotécnicos basándose en dichos conceptos (Suelos Parcialmente Saturados, de la Investigación a la Cátedra Universitaria, 2012); según lo planteado, se puede detallar la evolución de la mecánica de suelos parcialmente saturados en tres periodos (Instituto Mexicano del Transporte, 2002):

Primer periodo: Antes de 1965 las investigaciones llevadas a cabo fueron para verificar la validez del concepto de esfuerzos efectivos, el cual fue modificado con el fin de analizar el comportamiento de suelos parcialmente saturados.

Segundo periodo: Sucedió entre los años 1965 y 1987, se realizaron investigaciones para evaluar la posibilidad de aplicar dos estados de esfuerzos en lugar de uno. “Esfuerzo neto” (esfuerzo total menos presión de aire de poros) y “succión” (presión de aire de poros menos presión de agua de poros).

Tercer periodo: Desde 1987 se empezaron a enlazar las variables de cambio de volumen y corte de suelos parcialmente saturados en términos de concepto del estado crítico y límite elástico cuando son sometidos a carga y descarga.

La investigación de suelos parcialmente saturados no ha cesado desde entonces, cada vez se investiga de manera más precisa con el fin de conseguir comprender un comportamiento más legítimo; un ejemplo de ello es el análisis de la succión en los suelos parcialmente saturados por medio de la curva de retención de agua.

La curva de retención de agua fue caracterizada por White en el año 1970 bajo el concepto de SWCC (*Soil Water Characteristics Curve*). La curva representa la

relación existente entre la cantidad de agua disponible y la succión matricial necesaria para desaturar, en unidades de presión.

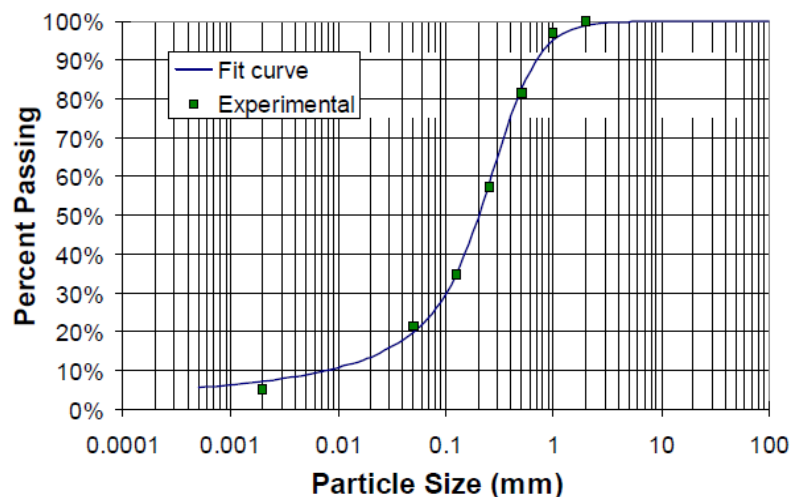
Los métodos que se han venido utilizando para representar la curva de retención de agua son varios, cada uno con sus limitaciones dependiendo del nivel de precisión que se requiera, es decir, si se necesita estimar un valor o evaluar la muestra de manera más detallada.

A continuación, se resumen investigaciones se determinan curvas de retención de agua a partir de materiales específicos; detallando metodología de ejecución para obtener las variables necesarias para trazar una curva de retención de agua, descripción de materiales utilizados y conclusiones del hallazgo.

Predicción de curva de retención de agua a partir de la distribución de tamaños de partículas y de las propiedades volumen-masa (Prediction of the Soil-Water Characteristics Curve from Grain-Size Distribution and Volume-Mass Properties, 1997):

En esta investigación realizada en el año 1997, se estima la curva de retención de agua a partir la granulometría y la relación masa-volumen, con el fin de comprender y describir el comportamiento de los suelos parcialmente saturados de una forma más rápida. Para el análisis se utiliza la curva representada en Figura 1, modificada a partir de modelos planteados por Fredlund y Xing en el año 1994.

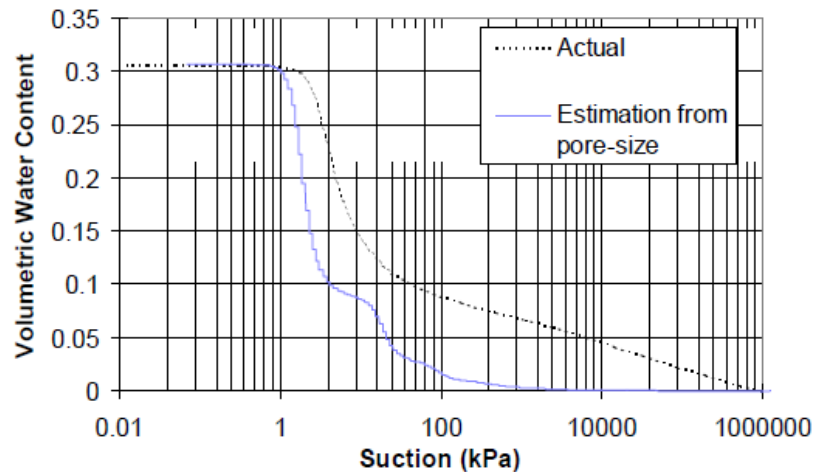
Figura 1. Curva según tamaño de partículas



(Fuente: Fredlund y Xing, 1994)

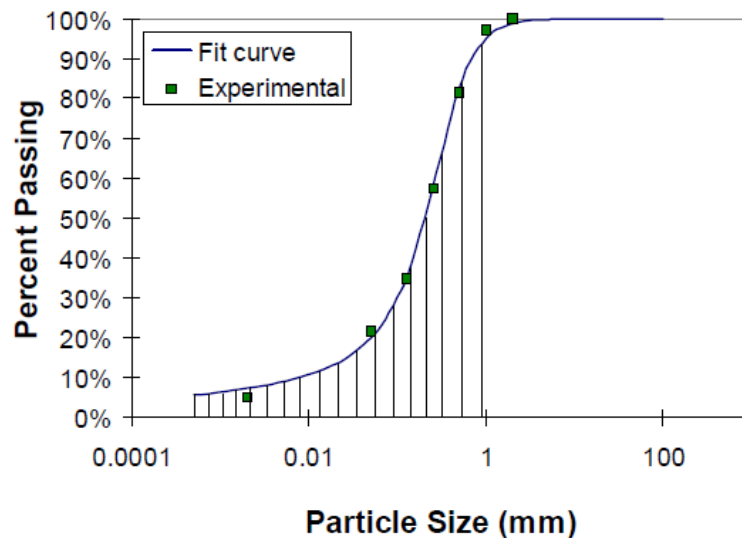
Se utiliza software SoilVision, el cual determina por medio de ecuaciones una curva de retención de agua a partir de granulometría del material, pero se encuentra que si se analiza completamente puede inducir a un error de estimación, como se ve en Figura 2; es por eso que para realizar una curva de retención de agua a partir de granulometría, como conclusión se recomienda realizarla a partir de divisiones pequeñas (ver Figura 3) y luego unificarla en una sola.

Figura 2. Anormalidades de curva de retención estimada a partir de su granulometría



(Fuente: Fredlund y Wilson, 1997)

Figura 3. Granulometría parcial para estimar curva de retención de agua



(Fuente: Fredlund y Wilson, 1997)

Se concluye que la estimación de la curva de retención por medio de la granulometría es una práctica válida para generar un conocimiento base del

comportamiento hidro-mecánico, pero no es válido para diseño, debido a que una correlación no puede reemplazar ensayos específicos.

Curvas de retención de agua en arcillas compactadas (Soil-Water Characteristics Curves for Compacted Clays, 1997):

En esta investigación realizada en el año 1997, se estima el comportamiento de las curvas de retención de agua de cuatro muestras de arcillas compactadas a diferentes contenidos de agua: seca, saturada y contenido óptimo de agua; con diferentes parámetros de plasticidad, humedad, índice de vacíos y porosidad total.

Se ensayan las muestras mediante método de placas de presión, las cuales tardaron de cinco a ocho días por muestra debido a que los datos deben ser continuos hasta que la muestra esté desaturada en su totalidad.

El desenvolvimiento de las curvas de retención de agua dependió directamente de la plasticidad y compactación de la muestra, demostrando que arcillas con mayor compactación, obtienen mayores índices de succión en entrada de aire debido al tamaño reducido de sus poros en comparación a las otras muestras.

Curvas de retención de agua y porosidad dual de la combinación arena-diatomea (Soil-Water Characteristics Curves and Dual Porosity of Sand-Diatomaceous Earth Mixtures, 2001):

En esta investigación realizada en el año 2001, se analiza el comportamiento de doce muestras de arena con diferentes contenidos de diatomeas donde se intenta demostrar que la combinación arena-diatomea, que hace parte de zonas específicas de estudio, pueden tener una capacidad mayor para retener agua a diferencia de la arena pura.

Especificando el uso de dos tipos de arena, diferentes en tamaños de partículas, y dos tipos de diatomeas diferentes, igualmente, en tamaños de partículas; se caracteriza el material en relación de gravedad específica, densidad seca y porosidad total, de manera individual para los cuatro tipos de materiales y de manera compuesta para las doce muestras.

Para la determinación de las curvas de retención de agua se utilizaron tres métodos experimentales: método de membranas de presión, método de placas de presión y método de papel filtro. Adicionalmente, se utilizaron las ecuaciones de Brooks-Corey (ver Ecuación 1), van Genuchten (ver Ecuación 2) y Fredlund-Xing (ver Ecuación 3) para evaluar el contenido hídrico volumétrico en función bimodal.

$$\theta = \begin{cases} \theta_r + (\theta_s - \theta_r) \cdot \left(\frac{\psi}{\psi_d}\right)^{-\lambda} & ; \psi_d < \psi \\ \theta_s & ; \psi \leq \psi_d \end{cases}$$

Ecuación 1. Contenido hídrico volumétrico bimodal según Brooks-Corey, 1964

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) \cdot \left[\frac{1}{1 + (\alpha \cdot \psi)^\beta} \right]^{1-1/\beta}$$

Ecuación 2. Contenido hídrico volumétrico bimodal según van Genuchten, 1984

$$\theta = C(\psi) \cdot \frac{\theta_s}{\left\{ \ln \left[e + \left(\frac{\psi}{\alpha} \right)^n \right] \right\}^m}; \quad C(\psi) = 1 - \frac{\ln \left(1 + \frac{\psi}{\psi_r} \right)}{\ln \left(1 + \frac{10^6}{\psi_r} \right)}$$

Ecuación 3. Contenido hídrico volumétrico bimodal según Fredlund-Xing, 1994

Donde θ es el contenido hídrico volumétrico, θ_r es el contenido hídrico de agua residual, θ_s es el contenido hídrico a saturación, ψ es la succión del suelo, ψ_d es la succión de entrada de aire, ψ_r es la succión correspondiente a θ_r , λ índice de distribución de tamaños de poros y α, β, m, n son parámetros de ajuste del modelo.

Como conclusión al análisis de las curvas de retención de aguas ensayadas y ajustadas por medio de ecuaciones, se obtuvo que el uso de diatomeas reduce hasta en un 20% la entrada de aire al suelo, es decir que las combinaciones con materiales finos requieren de una opresión mayor para desaturarse.

Compactación y retención hídrica en Haplustoles de la provincia de Córdoba (Argentina) bajo siembra directa (Compactación y retención hídrica en Haplustoles de la Provincia de Córdoba (Argentina) bajo Siembra Directa, 2014):

En esta investigación realizada en el año 2014, se estudió la curva de retención hídrica en los suelos *Molises* del centro-norte de la provincia de Córdoba en Argentina, principalmente a suelos provenientes de lotes de producción agrícola con la característica peculiar que estos suelos fueron sometidos a un proceso de compactación superficial y subsuperficial.

Se localizaron nueve lotes para extraer el suelo en la provincia a dos diferentes profundidades de un 1 metro y 2 metros, posteriormente en laboratorio se realizan ensayos de granulometría para conocer el contenido de arcillas y se calcula su relación masa-volumen bajo método de secado a 105 °C durante 24 horas. Una vez hallados los parámetros de caracterización, se someten las muestras a saturación durante 16 horas y luego se someten a ensayo de placas y membranas de presión

para conocer contenido de agua a presiones específicas de 10, 30, 50, 100, 200, 500 y 1500 kPa.

Con el fin de graficar las curvas de retención hídrica, se calcularon los contenidos volumétricos por medio de la Ecuación 4 formulada por van Genuchten en 1984, en términos de carga hidráulica.

$$\theta = \frac{\theta_s}{[1 + (\alpha \cdot h)^n]^{(1-1/n)}}$$

Ecuación 4. Contenido hídrico volumétrico según van Genuchten, 1984

Donde θ es el contenido hídrico volumétrico, θ_s es el contenido hídrico a saturación, h es la carga hidráulica (hallada a partir de presiones en experimento de membrana de presión), α y n son parámetros de ajuste del modelo.

Se determinó que en suelos con más actividad agrícola hay menos porosidad estructural debido al desgaste de la productividad a lo largo de los años, esto influye directamente al desenvolvimiento de cada curva de retención hídrica.

8. MARCO CONCEPTUAL

FASES DEL SUELO Y SU RELACIÓN: La definición de las fases del suelo juegan un papel fundamental en la comprensión de las infinitas formas por las que puede estar compuesto una muestra en específico, debido a que el suelo está conformado por tres fases principales: fase sólida, fase líquida y fase gaseosa; cada una aporta características diferentes dependiendo de su proporción en peso o en volumen (Ramírez, 2014)

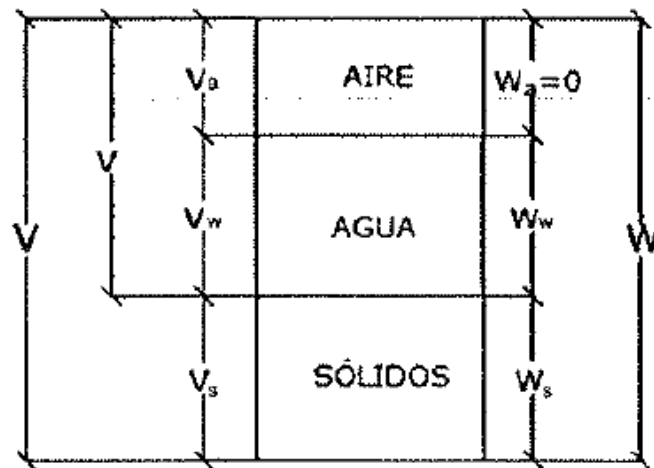
Fase sólida: Constituida por las partículas provenientes de las rocas en granos gruesos (arenas y gravas) o finos (arcillas y limos).

Fase líquida: Compuesta principalmente por agua y sales disueltas en ella.

Fase gaseosa: Compuesta por aire, vapor o combinación de ambos.

La relación que hay entre las fases de suelos define propiedades de peso y volumen dependiendo de las propiedades de cada fase, para el estudio, se idealiza como fases continuas y homogéneas representadas en la Figura 4 definido como “diagrama de fases”.

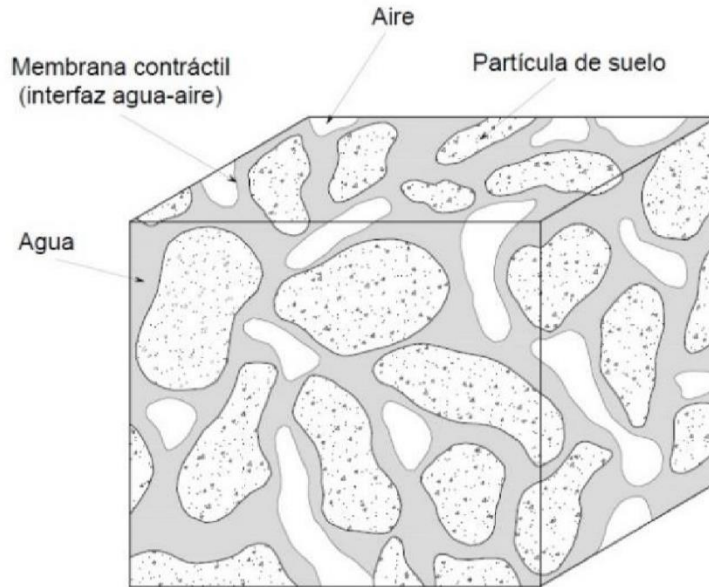
Figura 4. Concepto de diagrama de fases para análisis



(Fuente: Ramírez, 2014)

SUELOS PARCIALMENTE SATURADOS: A diferencia de los suelos completamente saturados, estudiados en la mecánica de suelos clásica, los suelos parcialmente saturados cuentan con cuatro fases: sólida, líquida, gaseosa e interfaz agua-aire o membrana contráctil (Stress State Variables for Unsaturated Soils, 1977).

Figura 5. Representación de fases en suelos parcialmente saturados



(Fuente: Fredlund y Morgenstern, 1977)

La membrana contráctil representa una frontera entre el aire y el agua, con esta fase se representa un cambio en sus estados de esfuerzos y variaciones volumétricas. Sus dimensiones moleculares son muy bajas y es por eso que no resulta necesaria contemplarla en relaciones de volumen-masa (Stress State Variables for Unsaturated Soils, 1977).

CAPILARIDAD: El fenómeno de capilaridad ocurre en los vacíos, donde el agua inicia ascendiendo a determinada velocidad dependiendo directamente del diámetro de cada vacío, hasta alcanzar el punto de *altura capilar* la cual está directamente ligada a la tensión superficial de cada suelo y su adhesión entre el líquido y el material poroso (Suelos Parcialmente Saturados, de la Investigación a la Cátedra Universitaria, 2012).

Este fenómeno ocurre principalmente en suelos que se encuentran justo por encima del nivel freático, zona que se denomina franja capilar debido a que el agua inmediatamente debajo puede alcanzar altura capilar dependiendo las condiciones y características específicas de cada suelo. La altura capilar es mayor en suelos de

grano fino, que en suelos de grano grueso (Suelos Parcialmente Saturados, de la Investigación a la Cátedra Universitaria, 2012).

SUCCIÓN: La succión en los suelos se define como “la cantidad de trabajo que debe realizarse por cantidad unitaria de agua pura, a fin de transportar reversiblemente e isotérmicamente una cantidad infinitesimal de agua desde un depósito de agua pura, a una elevación específica bajo presión atmosférica (el punto bajo consideración)” (Hillel, 1998).

La succión del suelo está definida por Ecuación 5.

$$\psi = \psi_m + \pi$$

Ecuación 5. Succión total

Donde ψ es la succión total o potencial total, ψ_m es la succión matricial o potencial mátrico y π es la succión osmótica o potencial osmótico; todo en unidades de presión.

La succión matricial es el resultado de la diferencia de presión del aire y la presión del agua definida por medio de la Ecuación 6.

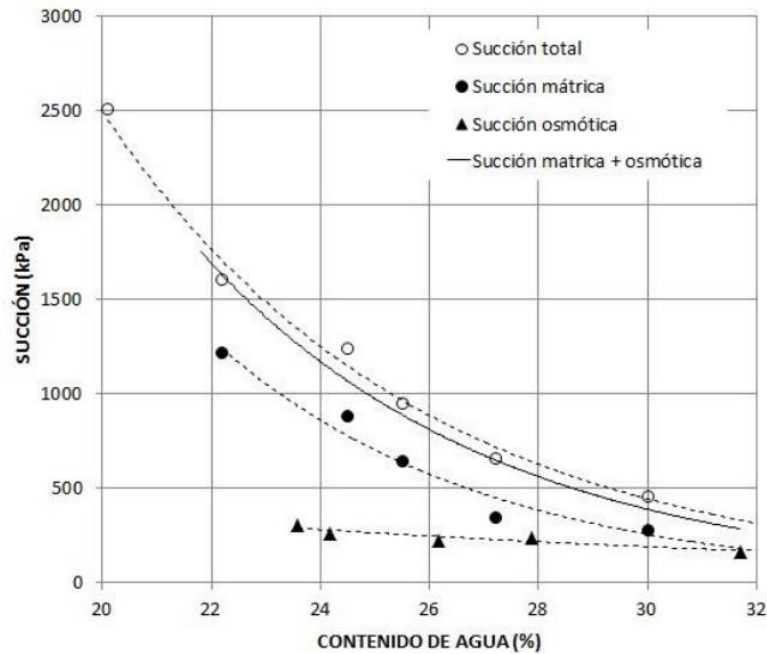
$$\psi_m = U_a - U_w$$

Ecuación 6. Succión matricial

Donde ψ_m es la succión matricial o potencial mátrico, U_a es la presión de aire y U_w es la presión de agua.

La succión osmótica hace referencia a las alteraciones químicas que sufre el agua en el suelo, debido a la disolución de sales como respuesta a la desaturación o humedecimiento del material. Este potencial no se tiene en cuenta en análisis de curvas de retención de agua porque no se puede medir físicamente con los equipos convencionales y porque su aporte de presión no es significativo (López Acosta, y otros, 2016), en la Figura 6 se evidencia el aporte de cada succión en una arcilla, siendo la succión mátrica la predominante.

Figura 6. Aportes de succión individual y compuesta en el suelo



(Fuente: López y Acosta, 2016)

CONTENIDO DE AGUA EN EL SUELO: Se describe el contenido de agua en los suelos mediante tres variables: grado de saturación, contenido de agua gravimétrico y contenido de agua volumétrico (López Acosta, y otros, 2016).

Grado de saturación:

Corresponde al porcentaje de vacíos llenos de agua en una masa de suelo.

Contenido de agua gravimétrico:

Corresponde a contenido de agua en términos de masa, lo cual es una desventaja con respecto a los cambios volumétricos de la fase sólida del suelo.

Contenido de agua volumétrico:

Corresponde al contenido de agua en términos de volumen, no es muy utilizada en la mecánica de suelos clásica, pero en mecánica de suelos parcialmente saturados es ideal para relacionarlo en diversas disciplinas como agronomía, hidrología, entre otras. Se considera un término útil para análisis de flujo de agua y retención.

RELACIÓN CONTENIDO DE AGUA Y POTENCIAL MÁTRICO DEL SUELO: La relación que existe entre el contenido de agua y potencial mátrico del suelo se ve representada en las curvas de retención de agua, donde se especifica el contenido de agua en contenido volumétrico, gravitacional o grado de saturación con respecto al potencial mátrico como variable dependiente del suelo.

La curva de retención de agua refleja el proceso de desaturación del suelo, en su trayectoria se caracterizan tres zonas: zona de efecto de borde, zona de transición y zona de saturación residual las cuales se pueden identificar en la Figura 7 (Suelos Parcialmente Saturados, de la Investigación a la Cátedra Universitaria, 2012).

Zona de efecto de borde:

También llamada “zona de agua gravimétrica”, en esta zona el suelo aún se encuentra en completo estado de saturación y la entrada de aire es mínima.

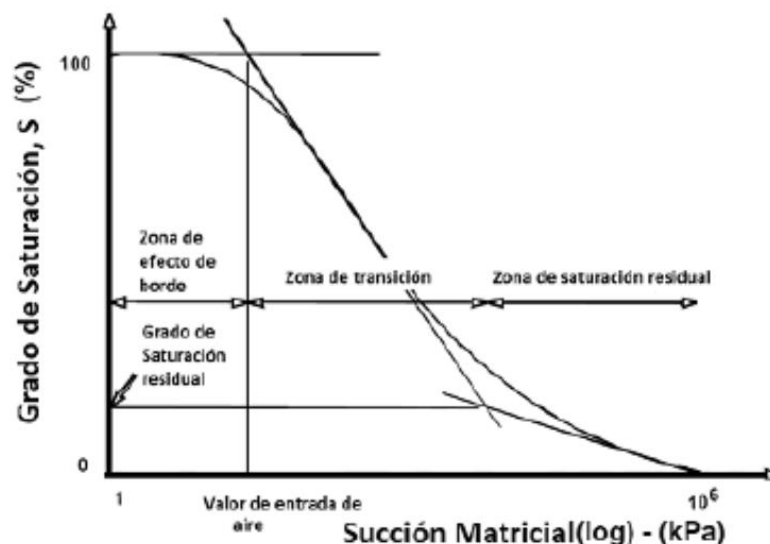
Zona de transición:

También llamada “zona de agua capilar”, en esta zona empieza a ocurrir interfaz aire-agua e inicia la entrada de aire siendo éste cada vez mayor disminuyendo el contenido de agua.

Zona de saturación residual:

También conocida como “zona de agua higroscópica”, en esta zona el contenido de agua deja de ser continuo y sus poros están llenos principalmente de aire.

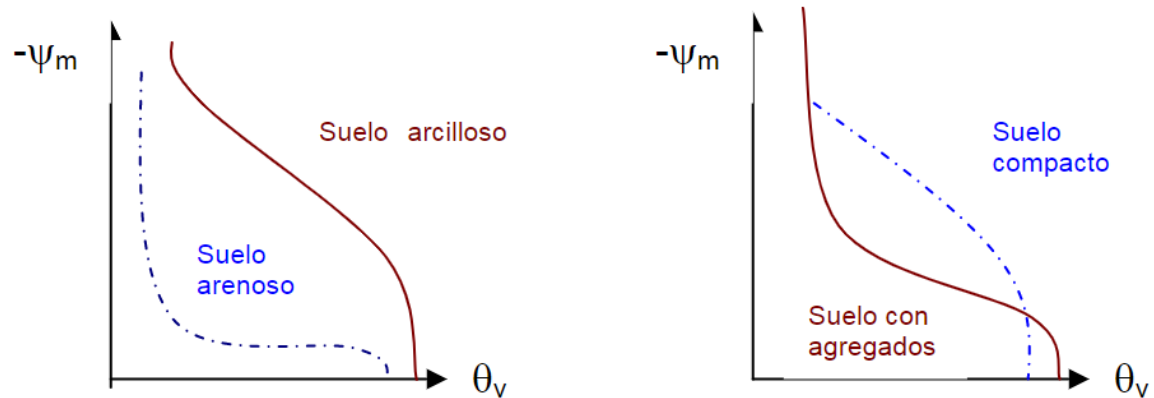
Figura 7. Curva característica de succión del suelo



(Fuente: López y Acosta, 2016)

En relación de algunas curvas de retención de agua, su resultado está directamente ligado a la estructura del suelo o material. Como se ve en la Figura 8, donde se representan dos materiales diferentes en gráficas de succión matricial ψ_m vs. contenido volumétrico de agua θ_v , tanto el tamaño de partículas como su acomodación generan resultados diferentes (Holzmann, 2015).

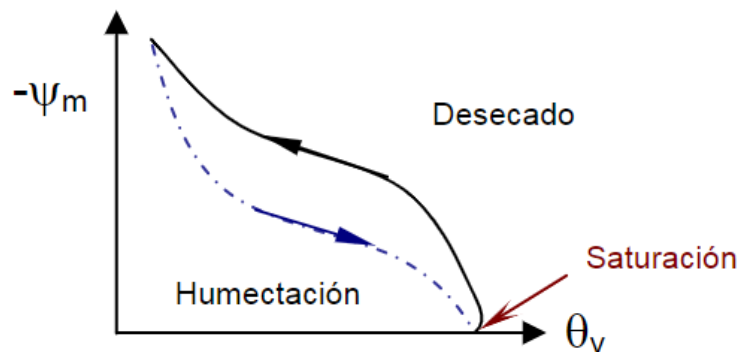
Figura 8. Curvas de retención de agua según estructura del suelo



(Fuente: Holzmann, 2015)

HISTÉRESIS: El fenómeno de histéresis describe que para dos mismos valores de potencial mátrico varía la humedad volumétrica dependiendo si el proceso que está sufriendo el suelo es humedecimiento o desaturación (Holzmann, 2015). En la Figura 9 se observa una gráfica de succión matricial ψ_m vs. contenido volumétrico de agua θ_v .

Figura 9. Representación de histéresis en suelos



(Fuente: Holzmann, 2015)

CAVITACIÓN: Conforme el líquido fluye después de que pasa un cuerpo a través de su estructura molecular, la presión estática del fluido disminuye. Si la presión

disminuye lo suficiente, el líquido se evapora por medio de ebullición y se generan burbujas.

El fenómeno de cavitación puede inducir a la generación de hoyos en las partículas, ampliando su relación de vacíos, debido las burbujas de vapor pueden colapsar al contacto con una superficie ocasionando erosión rápida (Mott, 2006).

Considerando que la cavitación ocurre cuando la presión mínima es igual a la presión de vapor, se puede medir bajo la Ecuación 7 (White, 2003).

$$Ca = \frac{P_a \cdot \psi \cdot P_v}{\frac{v^2}{2}}$$

Ecuación 7. Número de cavitación

Donde Ca es el número de cavitación, P_a es la presión de ambiente, P_v es la presión de vapor, ψ es la succión y v es la velocidad característica.

Con el fin de generar una curva de retención de agua completa de muestras de suelo, desde su estado saturado hasta su estado seco, se empleará equipos *Hyprop 2* y *WP4C*.

HYPROP 2: Mide el potencial mátrico del suelo en su estado saturado o con mayor contenido de agua usando el método evaporimétrico por medio de tensiómetros, desde un rango de presiones de 0 hasta 85 kPa.

Las características que ubican el equipo dentro de la vanguardia en generación de curvas de retención de agua son su alta precisión, el poco tiempo, esfuerzo y costo necesario para realizar una curva, fácil de manipular y se pueden analizar varias muestras al tiempo en materia de retención hídrica y conductividad hidráulica (METER Group, 2019).

WP4C: Mide el potencial mátrico del suelo en su estado seco o con menos contenido de agua usando el método presión de vapor del punto de rocío bajo un espejo de enfriado, desde un rango de 0,1 MPa hasta 300 MPa.

Algunas de las características del equipo son su calibración rápida, cálculo y empleo de la temperatura a la que se encuentra la muestra, preciso y genera datos de potencial mátrico bajo la Ecuación 8 (METER Group, 2019).

$$\psi_m = \frac{R \cdot T}{M} \cdot \ln\left(\frac{P}{P_o}\right)$$

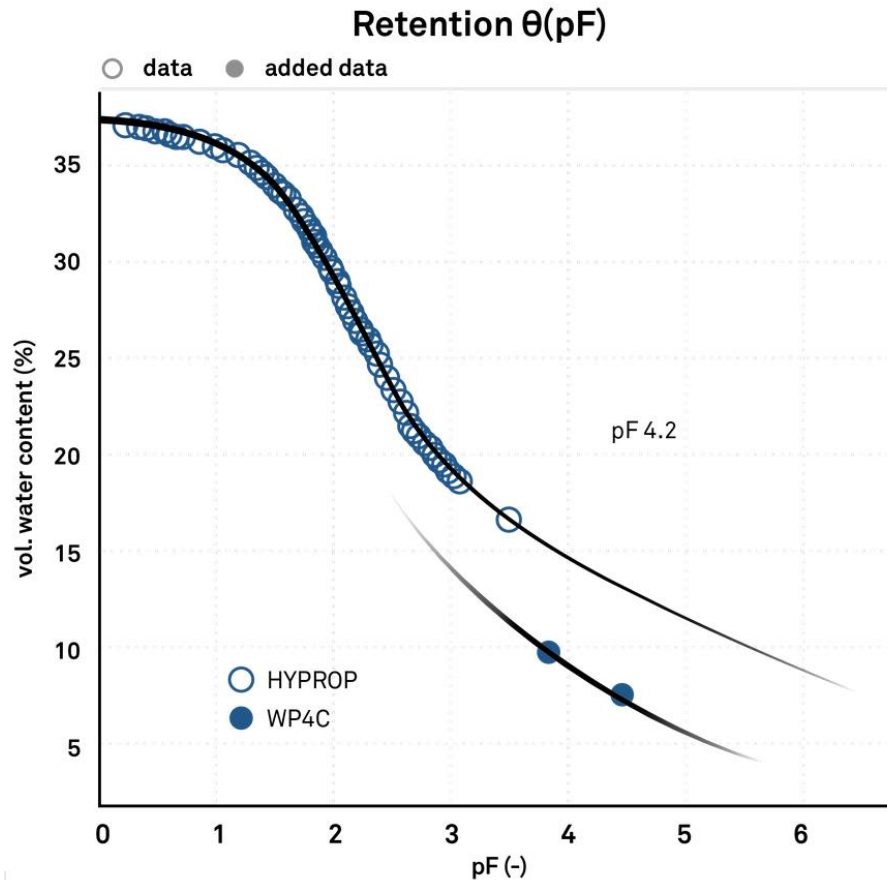
Ecuación 8. Ecuación empleada por el equipo WP4C para calcular potencial

Donde ψ_m es potencial mátrico, R es el coeficiente universal de gases $8,31932 \text{ J/molK}$ (Suelos Parcialmente Saturados, de la Investigación a la Cátedra Universitaria, 2012), T es la temperatura de la muestra, M es la masa molecular del agua, P es la presión de vapor del aire en la cámara (temperatura de punto de rocío) y P_o es la presión de vapor de la muestra.

Cada equipo de manera individual es capaz de arrojar datos precisos según sea su requerimiento y dependiendo de si se ensayan suelos saturados o suelos secos.

Ambos equipos trabajando en conjunto con una muestra de suelo son capaces de generar una curva de retención de agua completa analizando el suelo desde su estado saturado hasta llegar a su estado seco. En la Figura 10 se observa la generación de curva de retención de agua a partir de ambos equipos de manera ilustrativa.

Figura 10. Curva de retención ilustrativa con datos de Hyprop 2 y WP4C



(Fuente: METER Group. 2016)

ARENA GUAMO: La arena de guamo proviene de abanicos del Guamo. Son depósitos de arenas puzolánicas las cuales cuenta con origen de erupciones explosivas del volcán cerro Machín, que generaron flujos y depósitos piroclásticos, formando lodo canalizado a través del río Coello (Ruiz Acero, y otros, 2015). Cuenta con tamaño de fino a medio especificadas en la Figura 11 (Ruiz Acero, y otros, 2015).

Figura 11. Arena de guamo vista desde microscopio con ampliación 80x

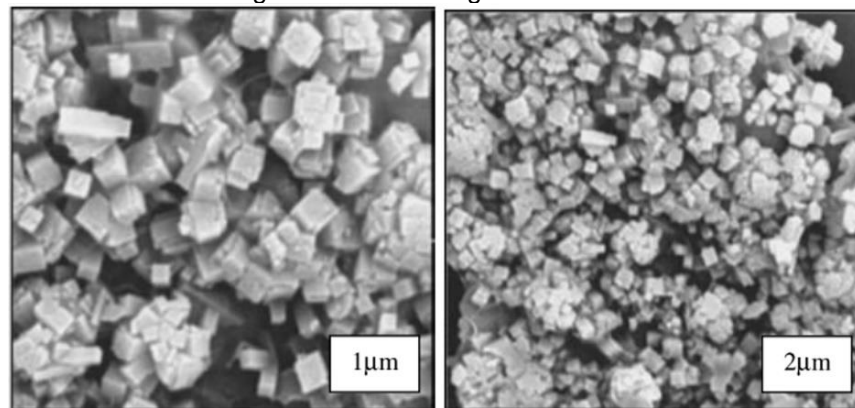


(Fuente: Ruiz. 2015)

CAOLÍN AMARILLO: Mineral arcilloso mayormente encontrado en los primeros diez metros de corteza continental. Cuenta con un aspecto untuoso al tacto y brillo terrado mate o nacarado cuando es cristalino. (Soto, 2016)

Algunos datos promedio del caolín amarillo son su humedad a 105 °C es de 0,5 máximo y tamaño de partícula ($<2\mu\text{m}$, ver Figura 12) de 80 ± 2 (MIN&SER Minerales y Servicios, 2019) (Materiales con propiedades tecnológicas obtenidos por modificación química de un caolín natural, 2004).

Figura 12. Microfotografía de caolín



(Fuente: Soto, 2016)

9. MARCO LEGAL

Los procedimientos, equipos, herramientas, materiales y cálculos para realizar los ensayos propuestos en este documento se especifican en los documentos de la Tabla 3.

Tabla 3. Normas nacionales e internacionales

Normativa	Título
INV E 123-13	DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA POR MEDIO DE TAMIZADO
INV E 124-13	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR MEDIO DEL HIDRÓMETRO
INV E 125-13	DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS
INV E 126-13	LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD
INV E 128-13	DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO DE LOS SUELOS Y DEL LLENANTE MINERAL
ASTM D6836-16	STANDARD TEST METHODS FOR DETERMINATION OF THE SOIL WATER CHARACTERISTIC CURVE FOR DESORPTION USING HANGING COLUMN, PRESSURE EXTRACTOR, CHILLED MIRROR HYGROMETER, OR CENTRIFUGE

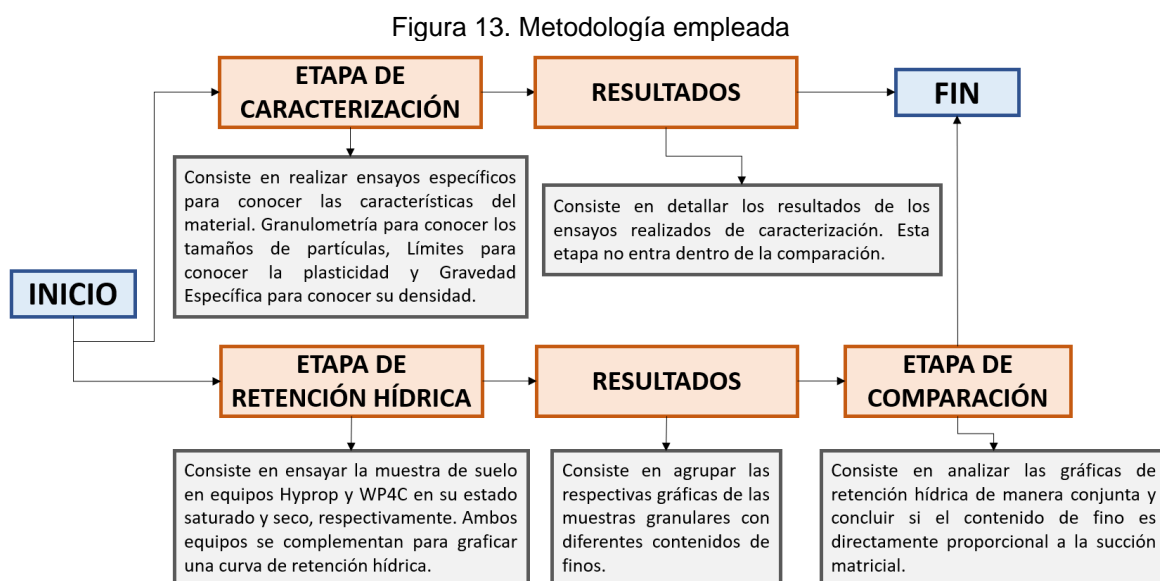
(Fuente: autor)

10. METODOLOGÍA EMPLEADA

La metodología que se utilizó para realizar la investigación se dividió en tres etapas con el fin de organizar las actividades. Las etapas primera y segunda, de caracterización y retención hídrica, fueron definidas de tal manera que fuera posible analizarlas independiente del estado las mismas y la tercera etapa, comparación, inicia una vez se concluye la etapa de retención hídrica.

Se identificaron las muestras con etiquetas del uno al seis (1, 2, 3, 4, 5, y 6) siendo “1” la muestra con mayor contenido de arena de guamo y “6” la muestra con mayor contenido de caolín amarillo, tal como se describe en la Tabla 2 (en el capítulo de Alcances y Limitaciones). Así mismo, las muestras serán identificadas por medio de sus etiquetas en este documento con el fin de simplificar los datos obtenidos y sus respectivos análisis.

En la Figura 13 se observa el diagrama de la metodología empleada.



(Fuente: autor)

10.1. ETAPA DE CARACTERIZACIÓN

Consistió en realizar ensayos de granulometría por medio de hidrómetro (INV E-124-13) como se observa en la Imagen 1 y la Imagen 2; límites de Atterberg (INV E-125/126/127) como se observa en la Imagen 3 y la Imagen 4 y, finalmente, gravedad específica (INV E-128-13) como se observa en la Imagen 5 y la Imagen 6. Dichos ensayos se realizaron a las muestras de arena de guamo, caolín amarillo y sus combinaciones porcentuales. Esta etapa se realizó para tener datos característicos del material y no hace parte de la etapa de comparación.



Imagen 1. Preparación de muestras para granulometría por hidrómetro



Imagen 2. Muestras sometidas a ensayo de granulometría por hidrómetro



Imagen 3. Muestra de suelo sometida a bomba de vacíos



Imagen 4. Muestras después de horno para gravedad específica



Imagen 5. Muestra sometida a ensayo de límite líquido



Imagen 6. Muestra en cazuela de Casagrande

10.2. ETAPA DE RETENCIÓN HÍDRICA

Consistió en realizar las curvas de retención hídrica en los equipos *Hyprop 2* y *WP4C*, las cuales son capaces de medir la succión matricial del suelo en su estado saturado y seco, respectivamente. Estas se realizaron para las **cinco muestras** de material granular conformadas en porcentajes de 100, 95, 85, 75 y 65%.

Como primera actividad, se calibraron los equipos. La base del equipo *Hyprop 2*, la cual es la encargada de medir las tensiones, debe calibrarse junto a los tensiómetros por el método de desgasificación (como se observa en la Imagen 7) y la balanza se calibra antes de montar la muestra de suelo desde las opciones de configuración (como se observa en la Imagen 8).

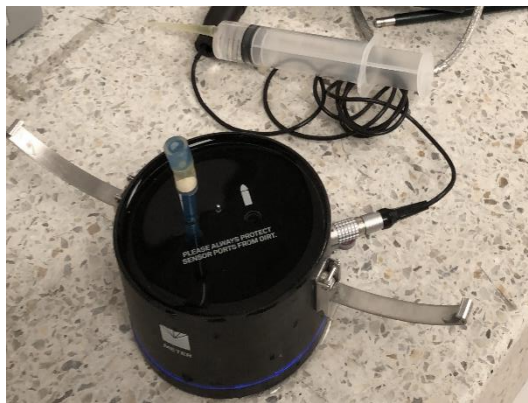


Imagen 7. Calibración de la base y tensiómetros



Imagen 8. Calibración de la balanza

En la Imagen 9 se muestra el montaje del equipo *Hyprop 2* y su respectiva balanza.



Imagen 9. Montaje de equipo *Hyprop 2*

Una vez calibrado el equipo y montada la muestra se dio inicio a las mediciones de tensión y variación de peso (la evaporación del agua genera pérdida de peso en la muestra). Los datos fueron recopilados en un computador, el cual se encargó de

guardar datos cada diez minutos por medio del software *Hyprop View*, como se observa en la Imagen 10.

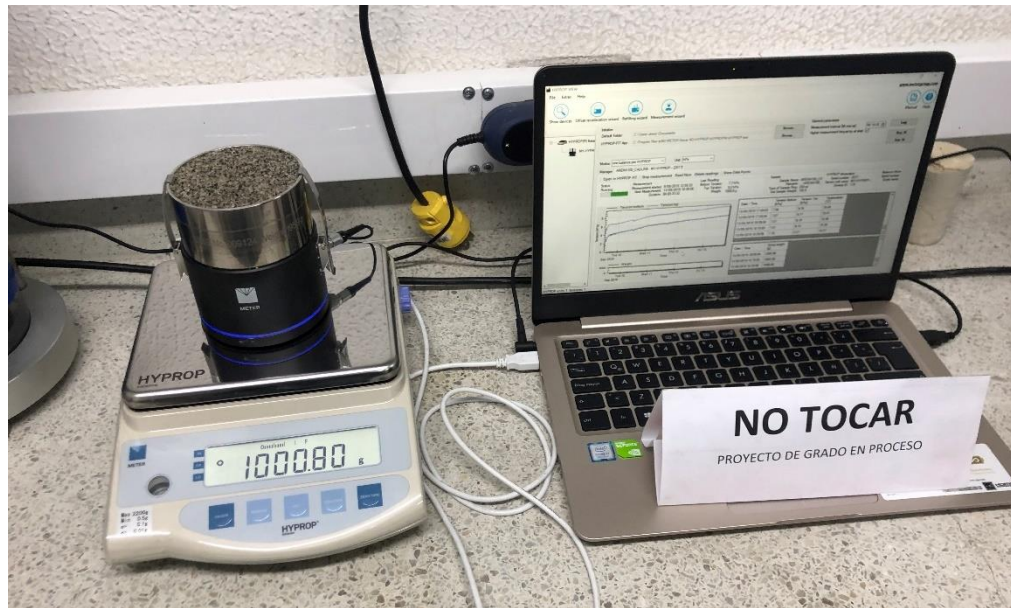
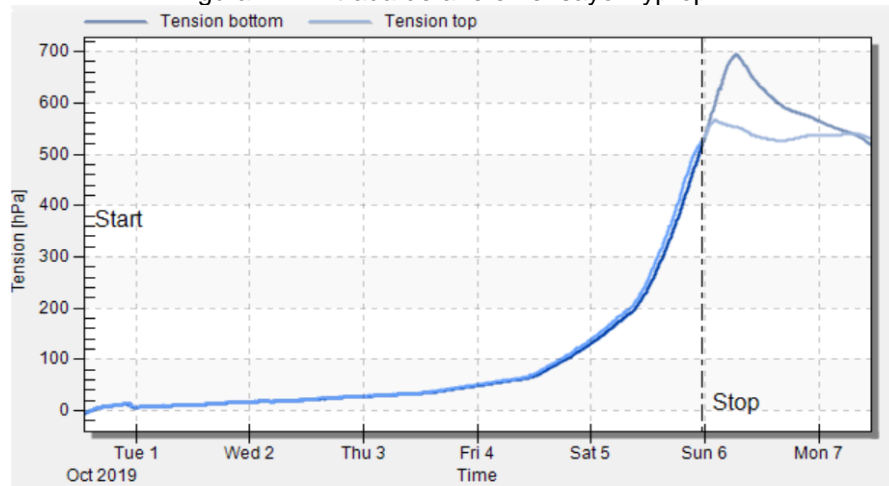


Imagen 10. Toma de datos de equipo *Hyprop 2*

Una vez los tensiómetros empezaron a medir presiones de manera descendente (como se ve en la Figura 14) es cuando la muestra alcanzó su estado seco y entró a una zona de saturación residual. A partir de ese momento el material se ensayó en el equipo WP4C.

Figura 14. Entrada de aire en ensayo *Hyprop 2*



(Fuente: autor)

El equipo WP4C se sometió a calibración la cual consistió en verter solución de KCl en el compartimiento de medida y esperar que los resultados correspondan a una

correcta lectura de calibración para dicha sustancia, de lo contrario era necesario hacer desmontaje de la unidad lectora y limpiarlo manualmente. Como la curva característica se debe construir con ambos equipos para una misma muestra, era necesario hacer uso del mismo material ensayado en *Hyprop 2*, es por eso que se extrajeron seis cápsulas del material, dos de la parte superior, dos de la parte inferior y dos de la parte intermedia como se observa en la Imagen 11 y la Imagen 12.



Imagen 11. Extracción de muestras para equipo WP4C



Imagen 12. Muestras almacenadas para lectura en WP4C

Posteriormente se ensayaron las cápsulas en el equipo WP4C como se observa en la Imagen 13 y finalmente, se realizan medidas de peso húmedo, peso seco y peso de tara para determinar su respectiva humedad, como se observa en la Imagen 14 donde las muestras fueron sometidas 24 horas a una temperatura de 110 °C.



Imagen 13. Lectura de succión en WP4C

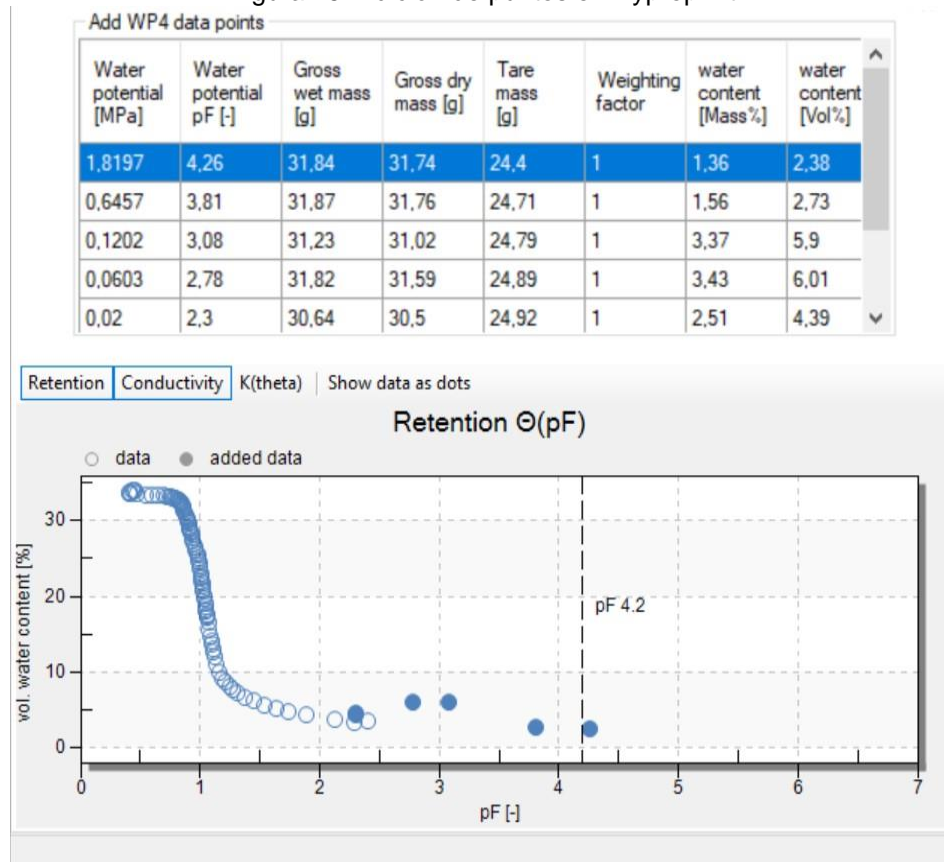


Imagen 14. Cápsulas sometidas a secado en horno

Una vez se obtuvieron todos los datos en los equipos *Hyprop 2* y *WP4C* se completaban los datos manualmente en el Software *Hyprop Fit*, como se observa

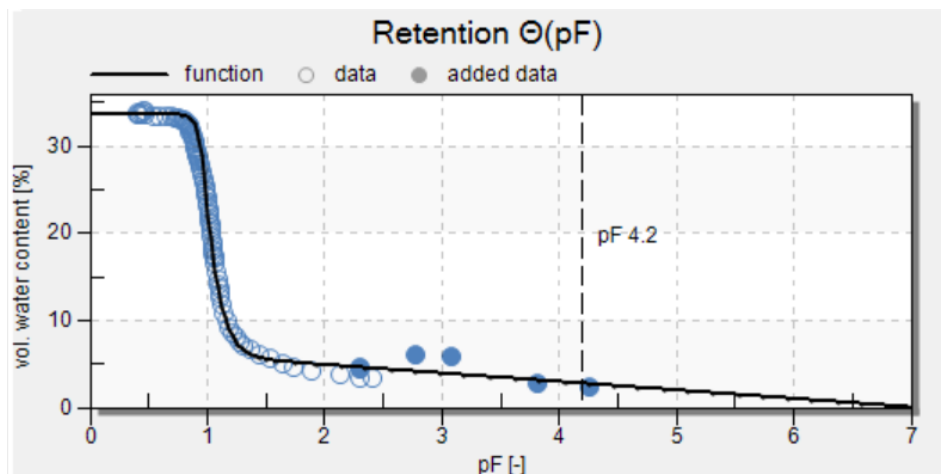
en la Figura 15. El resultado generado es una curva característica de retención hídrica como se observa en la Figura 16.

Figura 15. Adición de puntos en Hyprop Fit



(Fuente: autor)

Figura 16. Curva característica de retención hídrica



(Fuente: autor)

10.3. ETAPA DE COMPARACIÓN

En esta etapa final se llevó a cabo el análisis de resultados bajo la teoría de que los suelos finos retienen más agua que los suelos granulares, o dicho en términos de succión, se requiere mayor succión por parte de los suelos granulares para desaturar la muestra del suelo. Es por eso, que se realiza una comparación por medio de gráficas.

Se realizó la comparación de tres tipos de datos hallados en los ensayos de laboratorio en cada una de las cinco muestras: pérdida de peso debido a evaporación, lectura de tensiones proporcionales a la entrada de aire y, la más relevante, contenido volumétrico de agua vs. succión matricial. Las dos primeras comparaciones de peso y tensión se llevan a cabo procesando datos en una hoja de cálculo de *Microsoft Excel*, pero la tercera y más importante comparación de curvas características se realizan mediante software *Hyprop Fit* debido a que en su procesamiento están formulados los modelos matemáticos (ecuaciones presentadas en páginas 22, 22 y 23) que se adaptan de mejor manera a los datos obtenidos.

Una vez realizadas las comparaciones se concluyó según el resultado. Esta información se detalla más adelante en el capítulo de análisis y conclusiones en las páginas 55 y 60, respectivamente.

11. RESULTADOS OBTENIDOS

11.1. ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN

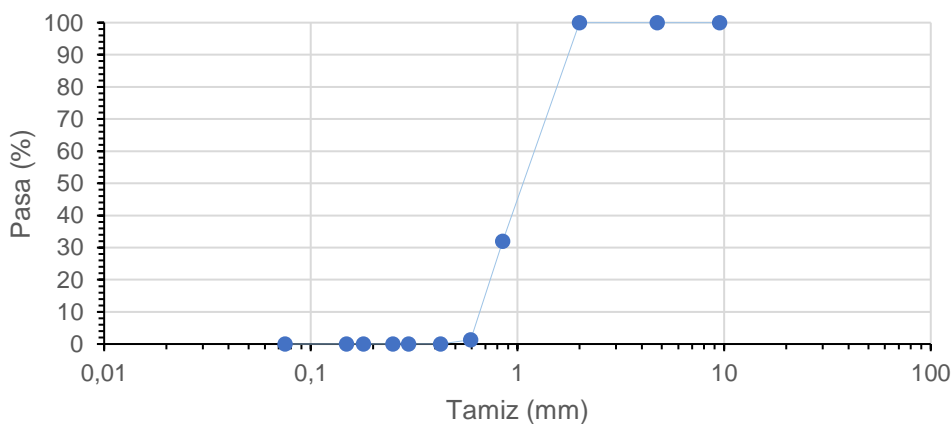
GRANULOMETRÍA POR MEDIO DE TAMIZADO: Para la muestra No.1 (100% Arena de Guamo) se realizó granulometría por tamizado debido a que no contaba con finos que justificaran el uso del hidrómetro. En la Tabla 4 se describen los resultados obtenidos y en la Figura 17 se demuestra la curva granulométrica.

Tabla 4. Resultados ensayo de granulometría por tamizado

	Tamiz		Retenido (gr.)	Retenido corregido (gr.)	Acum. (gr.)	Pasa (gr.)	Rete. (%)	Acum. (%)	Pasa (%)
	No.	mm							
GRAVAS	3/8"	9.53	0.00	0.00	0.00	1200.00	0.00	0.00	100.00
	4	4.75	0.00	0.00	0.00	1200.00	0.00	0.00	100.00
ARENAS	10	2.00	0.00	0.00	0.00	1200.00	0.00	0.00	100.00
	20	0.85	815.60	816.38	816.38	383.62	68.03	68.03	31.97
	30	0.60	367.19	367.54	1183.91	16.09	30.63	98.66	1.34
	40	0.43	15.67	15.68	1199.60	0.40	1.31	99.97	0.03
	50	0.30	0.24	0.24	1199.84	0.16	0.02	99.99	0.01
	60	0.25	0.05	0.05	1199.89	0.11	0.00	99.99	0.01
	80	0.18	0.08	0.08	1199.97	0.03	0.01	100.00	0.00
	100	0.15	0.00	0.00	1199.97	0.03	0.00	100.00	0.00
	200	0.08	0.03	0.03	1200.00	0.00	0.00	100.00	0.00
	FONDO		0.00	0.00	1200.00	0.00	0.00	100.00	0.00
FINOS			1198.86	1200.00					

(Fuente: autor)

Figura 17. Curva granulométrica muestra No.1



(Fuente: autor)

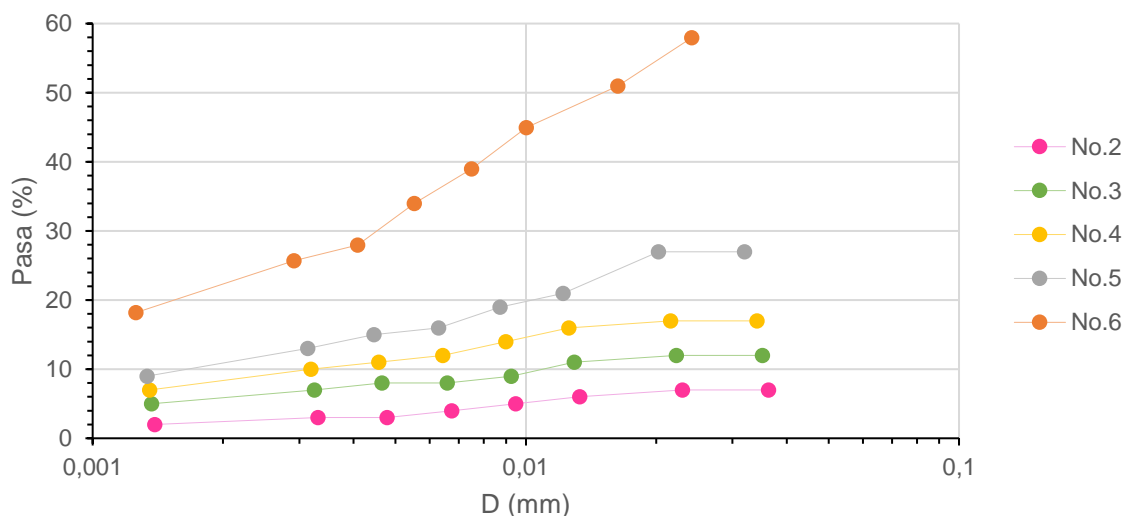
GRANULOMETRÍA POR MEDIO DE HIDRÓMETRO: Para las muestras No.2 a la No.6 se realizó granulometría por hidrómetro debido a que se precisaban caracterizar los finos. En la Tabla 5 se describen los datos obtenidos y en la Figura 18 se demuestra las curvas granulométricas.

Tabla 5. Resultados del ensayo de granulometría por hidrómetro

Muestra	Lectura del hidrómetro	Minutos							
	Temperatura	2	5	15	30	60	120	250	1440
2	Ro	10	10	9	8	7	6	6	5
	T°	20,5	20,3	20,2	20,1	20,3	20,2	19,6	20,0
3	Ro	15	15	14	12	11	11	10	8
	T°	20,1	20,2	20,1	20,2	20,1	20,0	19,6	19,9
4	Ro	20	20	19	17	15	14	13	10
	T°	20,2	20,1	20,1	20,2	20,2	20,0	19,7	20,1
5	Ro	30	30	24	22	19	18	16	12
	T°	20,3	20,3	20,3	20,1	20,0	20,1	19,8	19,9
6	Ro	61	54	48	42	37	31	29	21
	T°	20,3	20,0	20,0	19,9	19,8	19,9	19,4	20,9

(Fuente: autor)

Figura 18. Curvas granulométricas muestras No.2 a No.6



(Fuente: autor)

Los resultados y cálculos de las granulometrías se presentan detallados en los anexos de ensayos de caracterización.

GRAVEDAD ESPECÍFICA: En la Tabla 6 se muestran los datos obtenidos para el ensayo de gravedad específica realizado en el laboratorio de suelos.

se muestran los datos para la calibración del picnómetro a 23° centígrados.

Tabla 6. Resultados del ensayo de gravedad específica

Muestra	Peso Picnómetro gr.	Peso Picnó. + Agua + Suelo gr.	Peso Suelo Seco + Tara gr.	Peso Tara gr.
1	150,35	712,83	167,41	67,54
2	150,35	711,87	155,43	55,73
3	150,35	712,68	159,61	59,94
4	150,35	712,13	170,13	70,56
5	150,35	711,81	166,87	67,48
6	150,35	712,69	159,47	60,97

(Fuente: autor)

Tabla 7. Resultados para calibración del picnómetro

Temperatura del agua en el picnómetro (°C)	Peso del picnómetro + agua (gramos)
19,8	650,85
22,6	650,41
39,0	647,80

(Fuente: autor)

Como resultado de gravedad específica se obtuvieron los resultados descritos en la Tabla 8, y en los anexos de ensayos de caracterización se especifica y detallan los resultados.

Tabla 8. Resultados de Gravedad Específica

Muestra	1	2	3	4	5	6
Gravedad Específica	2,67	2,61	2,67	2,63	2,62	2,72

(Fuente: autor)

La gravedad específica no representa una variación significativa en la retención hídrica que amerite una justificación con respecto a sus resultados no proporcionales.

LÍMITES DE ATTERBERG: La caracterización en cuanto a límites de Atterberg no fue posible realizarse en todas las muestras y tampoco fue posible determinar todos los límites debido a limitaciones del material encontradas en el laboratorio de suelos.

Como primer acontecimiento se tenía proyectado realizar límite líquido, límite plástico y límite de contracción a cada una de las seis muestras de suelo, pero únicamente fue posible analizar los límites líquido y plástico, y no es posible realizar límite de consistencia siguiendo las indicaciones de la normativa debido a que en el laboratorio de suelos no es permitido usar mercurio dando cumplimiento a las normativas de sanidad ya que este metal puede afectar la salud de quien lo manipule de manera incorrecta.

Luego, no fue posible determinar límite líquido para las muestras 1, 2, 3 y 4; ni límite plástico para las muestras 1, 2, 3, 4 y 5. Debido a sus altos contenidos de arena, es un material que no cuenta con la plasticidad suficiente para determinar estos parámetros siguiendo el procedimiento indicado por la norma. En la Imagen 15 se muestra que no es posible realizar límite plástico para la muestra 5, la cual contiene 65% de arena de guamo y 35% de caolín amarillo, siendo una de las muestras con menos contenido de arena.



Imagen 15. Proceso de límite plástico en muestra #5

En la Tabla 9 se muestran los datos obtenidos para el ensayo de límite líquido y en la (Fuente: autor)

Tabla 10 se muestran los datos obtenidos para el ensayo de límite plástico; describiendo en cuales muestras fue posible obtener datos y en cuáles no.

Tabla 9. Resultados del ensayo de límite líquido

Muestra	1	2	3	4	5			6		
Datos										
No. Cápsula	- - -	- - -	- - -	- - -	[24]	[25]	[23]	[4]	[11]	[3]
Golpes	- - -	- - -	- - -	- - -	33	22	15	36	26	16
Cápsula (gr.)	- - -	- - -	- - -	- - -	23,2	20,5	18,7	21,8	21,9	21,8
Cápsula + Suelo húmedo (gr.)	- - -	- - -	- - -	- - -	49,0	56,9	52,7	39,1	38,7	37,9
Cápsula + Suelo seco (gr.)	- - -	- - -	- - -	- - -	46,1	52,5	48,1	35,0	34,6	33,9

(Fuente: autor)

Tabla 10. Resultados del ensayo de límite plástico

Muestra	1	2	3	4	5	6
Datos						
No. Cápsula	- -	- -	- -	- -	- -	[19] [15]
Cápsula (gr.)	- -	- -	- -	- -	- -	21,52 21,97
Cápsula + Suelo húmedo (gr.)	- -	- -	- -	- -	- -	31,04 30,45
Cápsula + Suelo seco (gr.)	- -	- -	- -	- -	- -	29,66 29,18

(Fuente: autor)

Tabla 11. Resultados de Límites de Atterberg

Muestra	LÍMITE LÍQUIDO						LÍMITE PLÁSTICO	
	5			6			6	
Datos								
No. Cápsula	[24]	[25]	[23]	[4]	[11]	[3]	[19]	[15]
Golpes	33	22	15	36	26	16	-	-
Cápsula (gr.)	23,27	20,53	18,78	21,80	21,95	21,83	21,52	21,97
Cáp + Suelo húmedo (gr.)	49,05	56,92	52,71	39,15	38,71	37,98	31,04	30,45
Cáp + Suelo seco (gr.)	46,16	52,59	48,18	35,06	34,64	33,97	29,66	29,18
Ww (gr.)	2,89	4,33	4,53	4,09	4,07	4,01	1,38	1,27
Ws (gr.)	22,89	32,06	29,40	13,26	12,69	12,14	8,14	7,21
Humedad (%)	12,63	13,51	15,41	30,84	32,07	33,03	16,95	17,61
Humedad definitiva (%)	13,60			32,09			17,28	

(Fuente: autor)

Tabla 12. Resultados de Índices

Muestra	ÍNDICES		
	IP (%)	IL	IC
5	No es posible hallar índices debido a que no se tienen datos de límite plástico.		
6	14,81	0,589	0,411

(Fuente: autor)

11.2. ENSAYOS DE RETENCIÓN HÍDRICA

Los datos recolectados para retención se resumen en las tablas a continuación para equipos *Hyprop 2* y *WP4C*, y en los anexos de ensayos de retención se especifica y detallan los resultados obtenidos.

MUESTRA No.1: 100% ARENA DE GUAMO + 0% CAOLÍN AMARILLO

Tabla 13. Resultados del ensayo retención en *Hyprop* 2 para la muestra No.1

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1	9/09/2019 12:55	1,00	3,67	18,37	1043,69	459,19	0,00
2	9/09/2019 12:56	0,89	3,63	18,39	1043,64	459,14	-0,05
3	9/09/2019 12:57	0,83	3,69	18,40	1043,60	459,10	-0,09
4	9/09/2019 12:58	0,85	3,70	18,41	1043,57	459,07	-0,12
5	9/09/2019 12:59	0,90	3,66	18,42	1043,55	459,05	-0,14

•
•

619	13/09/2019 11:18	6,99	9,09	18,50	1003,81	419,31	-39,88
620	13/09/2019 11:28	6,92	9,10	18,54	1003,75	419,25	-39,94
621	13/09/2019 11:38	6,89	9,09	18,57	1003,67	419,17	-40,02
622	13/09/2019 11:48	6,92	9,11	18,57	1003,62	419,12	-40,07
623	13/09/2019 11:58	6,93	9,13	18,59	1003,57	419,07	-40,12
624	13/09/2019 12:08	6,95	9,10	18,62	1003,49	418,99	-40,20
625	13/09/2019 12:18	6,88	9,13	18,64	1003,43	418,93	-40,26
626	13/09/2019 12:28	6,94	9,11	18,64	1003,35	418,85	-40,34
627	13/09/2019 12:38	6,96	9,10	18,64	1003,29	418,79	-40,40
628	13/09/2019 12:48	7,01	9,06	18,64	1003,23	418,73	-40,46

•
•

1235	17/09/2019 18:11	10,26	12,43	18,64	966,72	382,22	-76,97
1236	17/09/2019 18:21	10,32	12,41	18,53	966,63	382,13	-77,06
1237	17/09/2019 18:31	10,41	12,35	18,42	966,56	382,06	-77,13
1238	17/09/2019 18:41	10,36	12,41	18,29	966,48	381,98	-77,21
1239	17/09/2019 18:51	10,39	12,43	18,16	966,40	381,90	-77,29

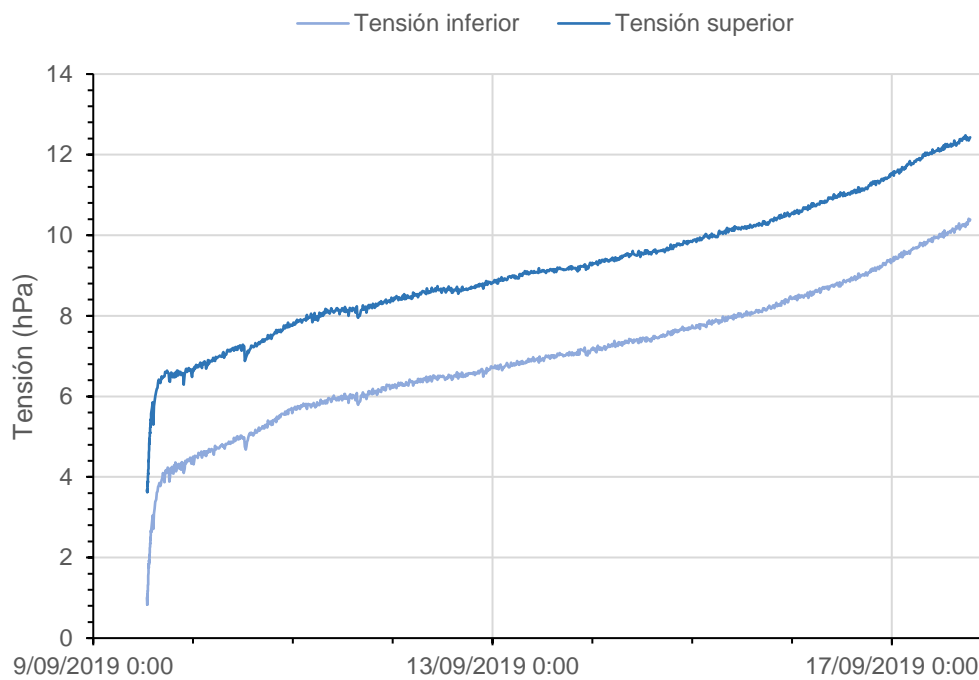
(Fuente: autor)

Tabla 14. Resultados del ensayo retención en *WP4C* para la muestra No.1

Presión (MPa)	0,19	0,07	0,05			
Peso Tara+ Suelo Húmedo (gr.)	31,26	31,85	30,67			
Peso Tara+ Suelo Seco (gr.)	31,05	31,62	30,53			
Peso Tara (gr.)	24,79	24,89	24,92			

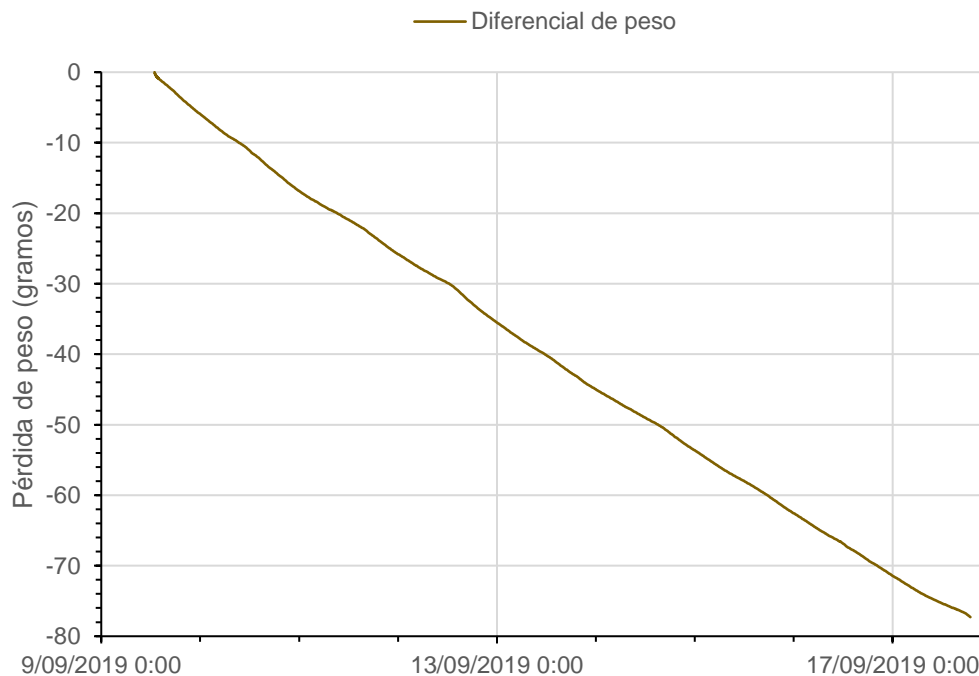
(Fuente: autor)

Figura 19. Gráfica de tensiones para la muestra No.1



(Fuente: autor)

Figura 20. Gráficas de pérdida de peso para la muestra No.1



(Fuente: autor)

MUESTRA No.2: 95% ARENA DE GUAMO + 5% CAOLÍN AMARILLO

Tabla 15. Resultados del ensayo retención en Hyprop 2 para la muestra No.2

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1	9/20/2019 18:03	1,94	4,31	16,28	1104,8	519,94	0,00
2	9/20/2019 18:04	1,87	4,18	16,30	1104,7	519,83	-0,11
3	9/20/2019 18:05	1,86	4,14	16,31	1104,7	519,76	-0,18
4	9/20/2019 18:06	1,87	4,07	16,32	1104,6	519,68	-0,26
5	9/20/2019 18:07	1,76	4,17	16,33	1104,5	519,64	-0,30

•
•

610	9/24/2019 14:55	9,60	11,95	18,92	1068,3	483,38	-36,56
611	9/24/2019 15:05	9,57	12,02	18,84	1068,2	483,34	-36,60
612	9/24/2019 15:15	9,61	11,99	18,74	1068,2	483,25	-36,69
613	9/24/2019 15:25	9,57	12,02	18,62	1068,1	483,17	-36,77
614	9/24/2019 15:35	9,60	12,02	18,51	1068,0	483,09	-36,85
615	9/24/2019 15:45	9,59	12,02	18,39	1067,9	483,03	-36,91
616	9/24/2019 15:55	9,63	12,01	18,26	1067,8	482,91	-37,03
617	9/24/2019 16:05	9,69	12,02	18,10	1067,7	482,81	-37,13
618	9/24/2019 16:16	9,58	12,17	17,96	1067,6	482,74	-37,20
619	9/24/2019 16:26	9,65	12,13	17,89	1067,6	482,69	-37,25

•
•

1234	9/28/2019 23:10	205,82	344,00	16,91			
1235	9/28/2019 23:20	208,55	349,70	16,87			
1236	9/28/2019 23:30	210,92	355,31	16,83			
1237	9/28/2019 23:40	213,53	361,67	16,80			
1238	9/28/2019 23:50	216,13	367,57	16,78			

(Fuente: autor)

Tabla 16. Resultados del ensayo retención en WP4C para la muestra No.2

Presión (MPa)	1,82	0,65	0,12	0,06	0,02	0,02
Peso Tara+ Suelo Húmedo (gr.)	31,84	31,87	31,23	31,82	30,64	34,07
Peso Tara+ Suelo Seco (gr.)	31,74	31,76	31,02	31,59	30,50	33,83
Peso Tara (gr.)	24,40	24,71	24,79	24,89	24,92	24,75

(Fuente: autor)

Figura 21. Gráfica de tensiones para la muestra No.2

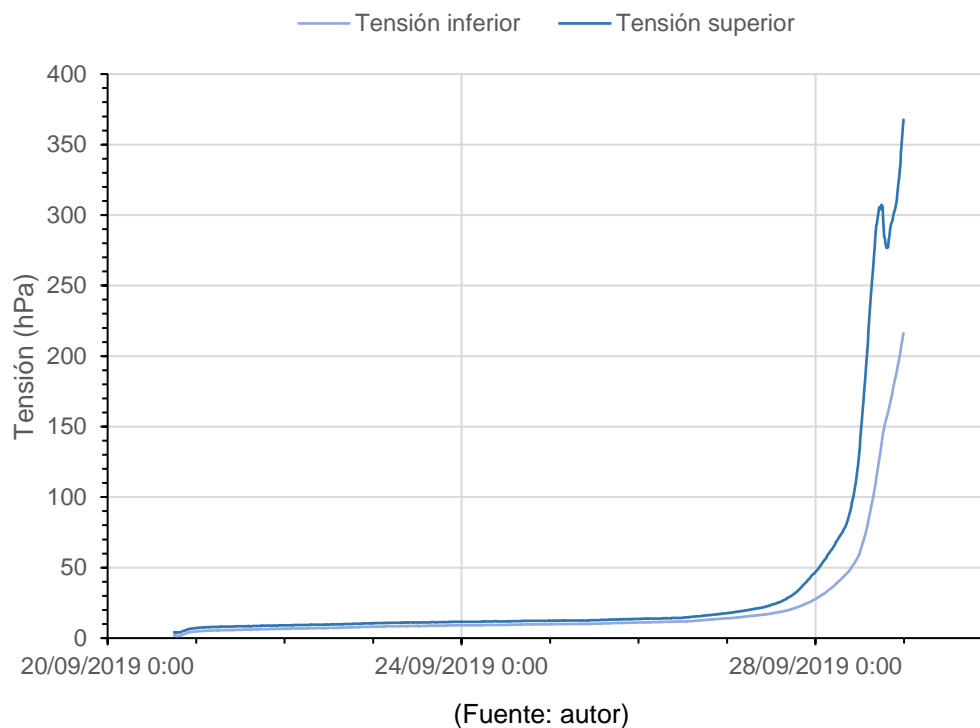
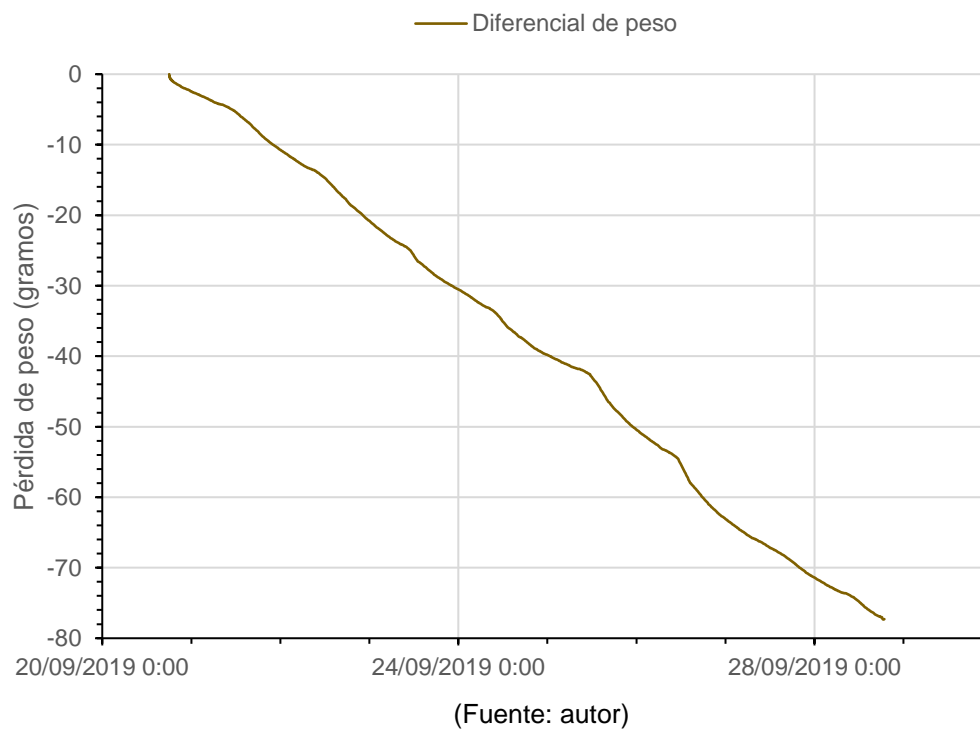


Figura 22. Gráfica de pérdida de peso para la muestra No.2



MUESTRA No.3: 85% ARENA DE GUAMO + 15% CAOLÍN AMARILLO

Tabla 17. Resultados del ensayo retención en Hyprop 2 para la muestra No.3

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1	10/7/2019 17:50	-2,33	-0,34	18,61	1107,9	522,97	0,00
2	10/7/2019 17:51	-2,34	-0,40	18,60	1107,9	522,95	-0,02
3	10/7/2019 17:52	-2,48	-0,41	18,59	1107,8	522,93	-0,04
4	10/7/2019 17:53	-2,53	-0,49	18,59	1107,8	522,91	-0,06
5	10/7/2019 17:54	-2,51	-0,59	18,58	1107,8	522,90	-0,07

•
•

285	10/9/2019 8:25	8,08	10,45	14,72	1091,7	506,80	-16,17
286	10/9/2019 8:35	8,01	10,51	14,89	1091,6	506,74	-16,23
287	10/9/2019 8:45	7,97	10,39	15,04	1091,6	506,69	-16,28
288	10/9/2019 8:55	7,89	10,47	15,19	1091,5	506,63	-16,34
289	10/9/2019 9:05	8,02	10,51	15,31	1091,5	506,58	-16,39
290	10/9/2019 9:15	8,04	10,50	15,41	1091,4	506,52	-16,45
291	10/9/2019 9:25	7,95	10,38	15,52	1091,4	506,47	-16,50
292	10/9/2019 9:35	8,00	10,58	15,62	1091,3	506,42	-16,55
293	10/9/2019 9:45	7,92	10,41	15,74	1091,3	506,36	-16,61
294	10/9/2019 9:55	8,16	10,49	15,86	1091,2	506,31	-16,66

•
•

1135	15/10/2019 6:29	445,93	396,00	17,13			
1136	15/10/2019 6:39	445,52	396,20	17,11			
1137	15/10/2019 6:49	444,78	396,41	17,09			
1138	15/10/2019 6:59	443,43	396,62	17,09			
1139	15/10/2019 7:09	442,04	397,03	17,09			

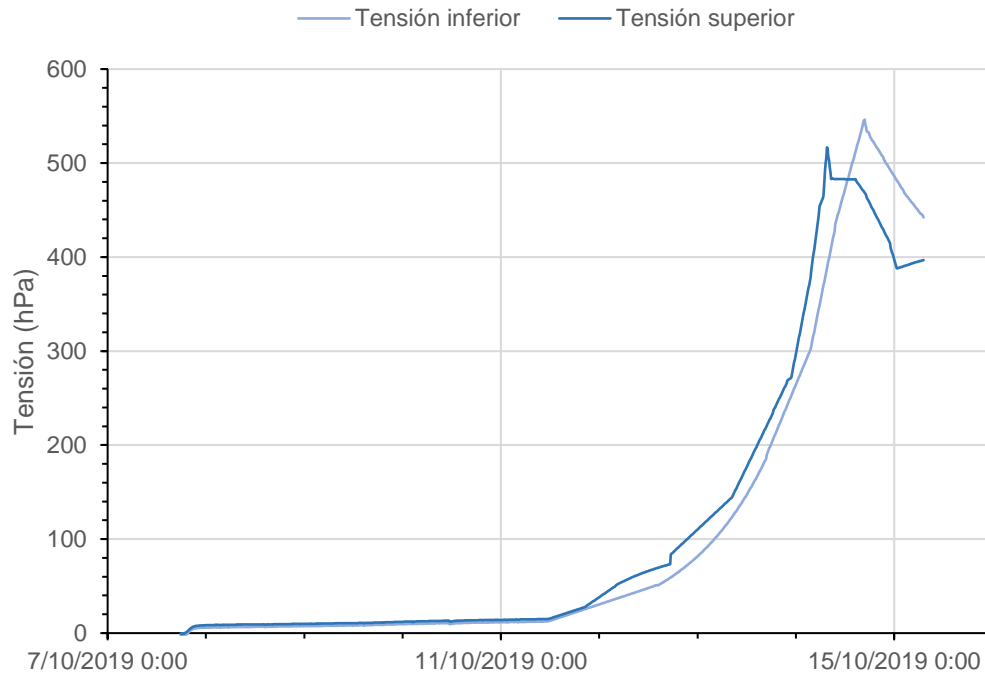
(Fuente: autor)

Tabla 18. Resultados del ensayo retención en WP4C para la muestra No.3

Presión (MPa)	0,13	0,17	0,16	0,11	0,21	0,20
Peso Tara+ Suelo Húmedo (gr.)	31,71	32,81	34,91	33,46	36,53	37,03
Peso Tara+ Suelo Seco (gr.)	31,16	32,20	33,86	32,71	35,07	35,54
Peso Tara (gr.)	24,71	24,93	24,93	24,77	24,45	24,79

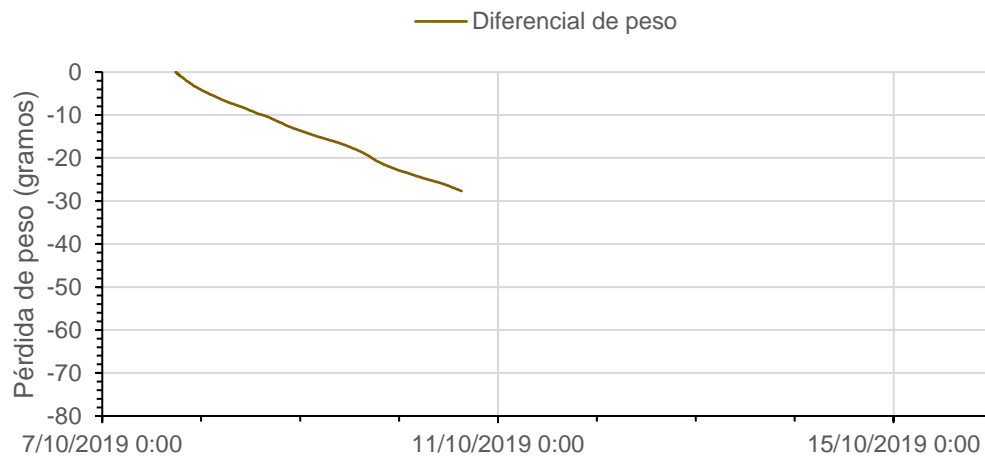
(Fuente: autor)

Figura 23. Gráfica de tensiones para la muestra No.3



(Fuente: autor)

Figura 24. Gráficas de tensión y pérdida de peso para la muestra No.3



(Fuente: autor)

Para la muestra No.3 se obtuvieron datos parciales de pérdida de peso debido a una interrupción de energía eléctrica en el laboratorio de suelos. Dicho acontecimiento afecta únicamente la recolección de datos medidos en la balanza, pero las tensiones se obtuvieron hasta punto de entrada de aire. La estimación de la retención hídrica fue posible realizarse con el aplicativo *Hyprop Fit*, el cual toma la tendencia de las primeras lecturas de peso para correlacionar los datos de tensiones y obtener curva característica de agua.

MUESTRA No.4: 75% ARENA DE GUAMO + 25% CAOLÍN AMARILLO

Tabla 19. Resultados del ensayo retención en Hyprop 2 para la muestra No.4

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1	9/30/2019 12:54	-4,34	-3,82	19,09	1101,0	905,09	0,00
2	9/30/2019 12:55	-4,31	-3,81	19,10	1100,9	904,99	-0,10
3	9/30/2019 12:56	-4,42	-3,67	19,12	1100,8	904,93	-0,16
4	9/30/2019 12:57	-4,33	-3,81	19,13	1100,8	904,90	-0,19
5	9/30/2019 12:58	-4,40	-3,73	19,14	1100,8	904,85	-0,24

•
•

515	10/3/2019 17:54	40,47	41,93	16,33	1070,89	874,99	-30,10
516	10/3/2019 18:04	40,71	42,11	16,28	1070,8	874,93	-30,16
517	10/3/2019 18:14	41,23	43,04	16,23	1070,8	874,86	-30,23
518	10/3/2019 18:24	41,13	42,73	16,17	1070,7	874,81	-30,28
519	10/3/2019 18:34	41,76	43,95	16,13	1070,6	874,74	-30,35
520	10/3/2019 18:44	42,09	44,19	16,04	1070,6	874,65	-30,44
521	10/3/2019 18:54	42,32	44,16	15,96	1070,5	874,57	-30,52
522	10/3/2019 19:04	42,39	43,96	15,88	1070,4	874,52	-30,57
523	10/3/2019 19:14	42,39	44,21	15,81	1070,4	874,47	-30,62
524	10/3/2019 19:24	42,71	44,53	15,77	1070,3	874,39	-30,70

•
•

1044	10/7/2019 10:16	523,08	532,87	18,52	1039,7	843,76	-61,33
1045	10/7/2019 10:26	521,89	532,47	18,68	1039,6	843,68	-61,41
1046	10/7/2019 10:36	520,84	531,73	18,84	1039,5	843,63	-61,46
1047	10/7/2019 10:46	519,61	531,15	19,04	1039,5	843,56	-61,53
1048	10/7/2019 10:56	518,58	530,95	19,22	1039,36	843,46	-61,63

(Fuente: autor)

Tabla 20. Resultados del ensayo retención en WP4C para la muestra No.4

Presión (MPa)	0,17	0,16	0,14	0,02	0,01	0,01
Peso Tara+ Suelo Húmedo (gr.)	29,86	29,91	31,82	31,35	30,76	31,17
Peso Tara+ Suelo Seco (gr.)	29,63	29,70	31,54	31,04	30,48	30,97
Peso Tara (gr.)	24,70	24,44	24,94	24,75	24,80	24,93

(Fuente: autor)

Figura 25. Gráfica de tensiones para la muestra No.4

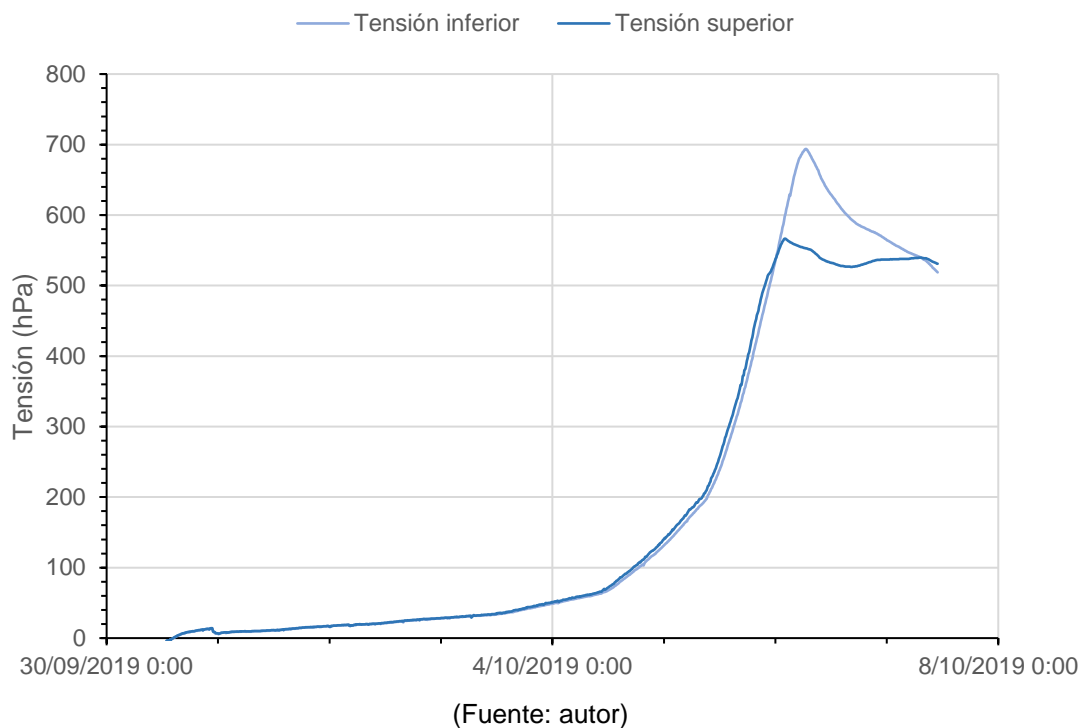
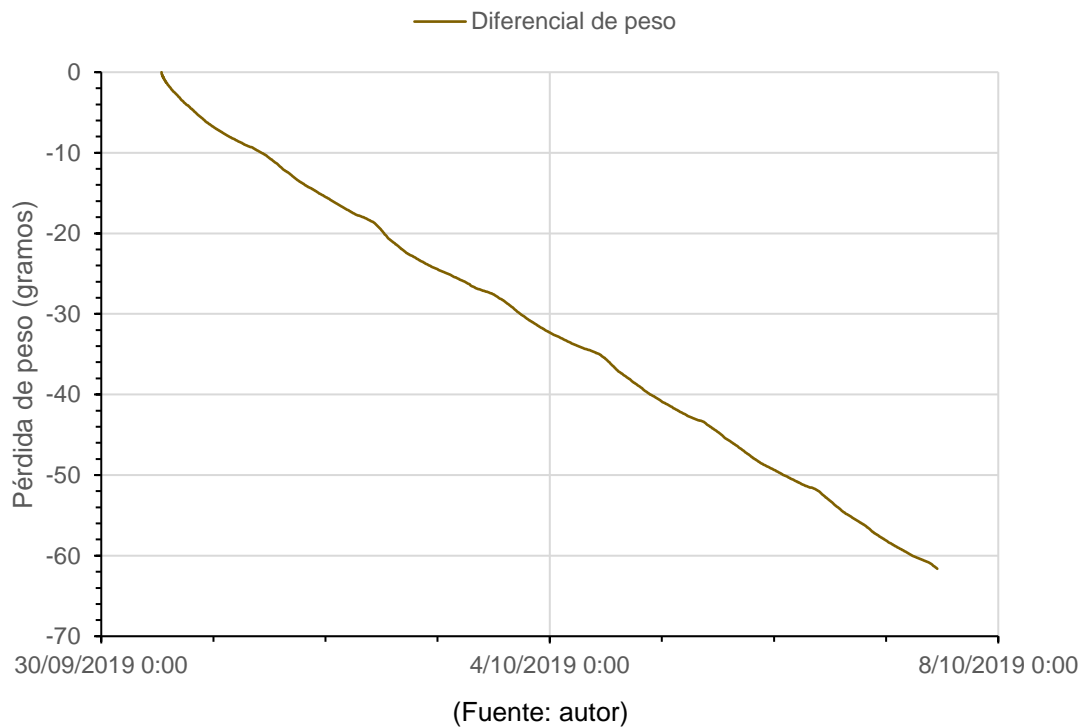


Figura 26. Gráficas de tensión y pérdida de peso para la muestra No.4



MUESTRA No.5: 65% ARENA DE GUAMO + 35% CAOLÍN AMARILLO

Tabla 21. Resultados del ensayo retención en Hyprop 2 para la muestra No.5

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1	10/17/2019 12:07	-3,91	-1,79	16,35	1107,8	522,85	0,00
2	10/17/2019 12:08	-4,00	-1,98	16,34	1107,6	522,69	-0,16
3	10/17/2019 12:09	-3,86	-1,85	16,33	1107,6	522,73	-0,12
4	10/17/2019 12:10	-3,73	-1,75	16,33	1107,6	522,69	-0,16
5	10/17/2019 12:11	-3,63	-1,69	16,32	1107,6	522,66	-0,19

▪
▪

446	10/20/2019 5:37	102,27	110,35	14,60	1080,9	496,04	-26,81
447	10/20/2019 5:47	102,56	110,77	14,56	1080,9	495,99	-26,86
448	10/20/2019 5:57	103,11	111,38	14,51	1080,8	495,94	-26,91
449	10/20/2019 6:07	103,70	111,68	14,48	1080,8	495,89	-26,96
450	10/20/2019 6:17	104,03	112,13	14,45	1080,7	495,84	-27,01
451	10/20/2019 6:27	104,65	112,47	14,42	1080,7	495,80	-27,05
452	10/20/2019 6:37	104,86	112,53	14,41	1080,7	495,76	-27,09
453	10/20/2019 6:47	105,32	113,30	14,42	1080,61	495,71	-27,14
454	10/20/2019 6:57	105,78	113,44	14,43	1080,6	495,67	-27,18
455	10/20/2019 7:07	105,89	113,34	14,45	1080,5	495,64	-27,21

▪
▪

906	10/23/2019 10:27	607,60	604,59	15,99	1059,9	475,02	-47,83
907	10/23/2019 10:37	606,77	603,64	16,08	1059,9	474,99	-47,86
908	10/23/2019 10:47	605,87	602,67	16,18	1059,9	474,96	-47,89
909	10/23/2019 10:57	604,94	601,64	16,30	1059,8	474,94	-47,91
910	10/23/2019 11:07	604,05	600,67	16,42	1059,8	474,91	-47,94

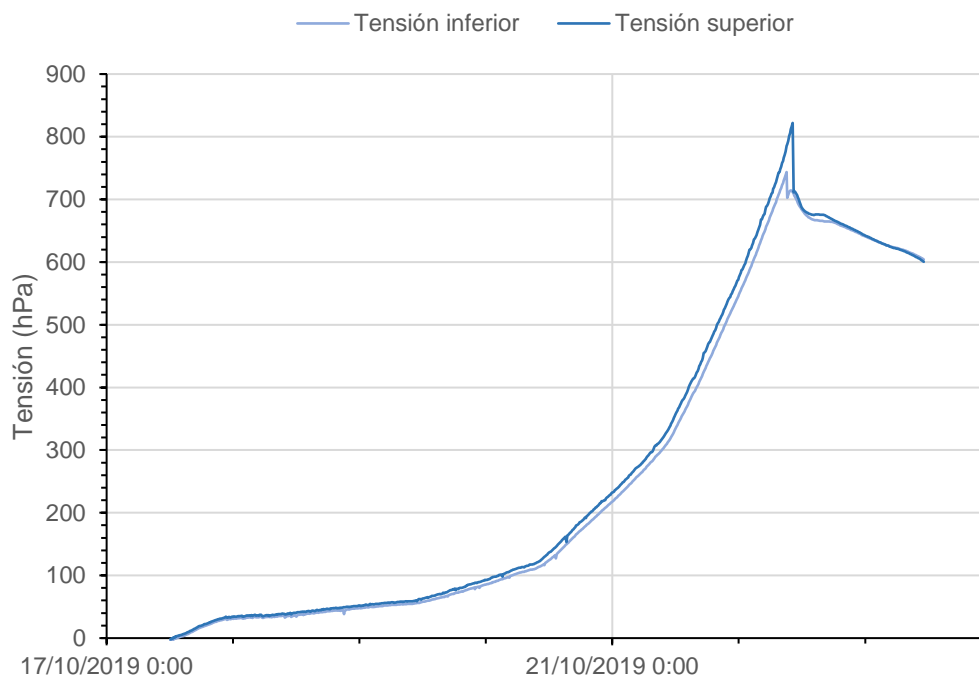
(Fuente: autor)

Tabla 22. Resultados del ensayo retención en WP4C para la muestra No.5

Presión (MPa)	0,12	0,14	0,13	0,23	0,19	
Peso Tara+ Suelo Húmedo (gr.)	30,17	29,47	30,63	30,84	29,76	
Peso Tara+ Suelo Seco (gr.)	29,77	29,14	30,23	30,42	29,35	
Peso Tara (gr.)	24,79	24,42	24,94	24,69	24,74	

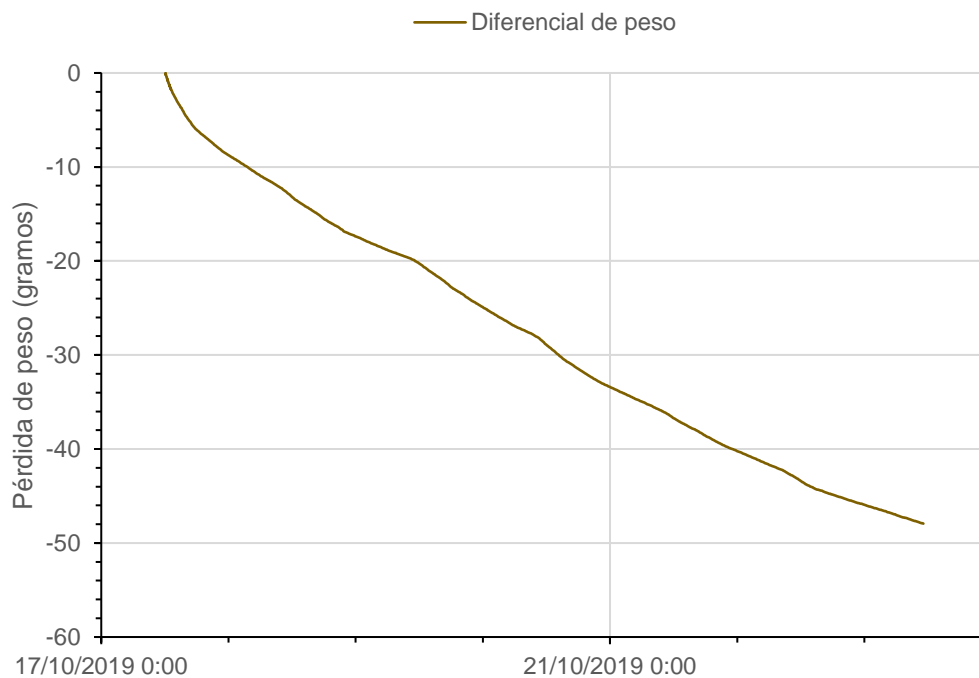
(Fuente: autor)

Figura 27. Gráfica de tensiones para la muestra No.5



(Fuente: autor)

Figura 28. Gráfica de pérdida de peso para la muestra No.5



(Fuente: autor)

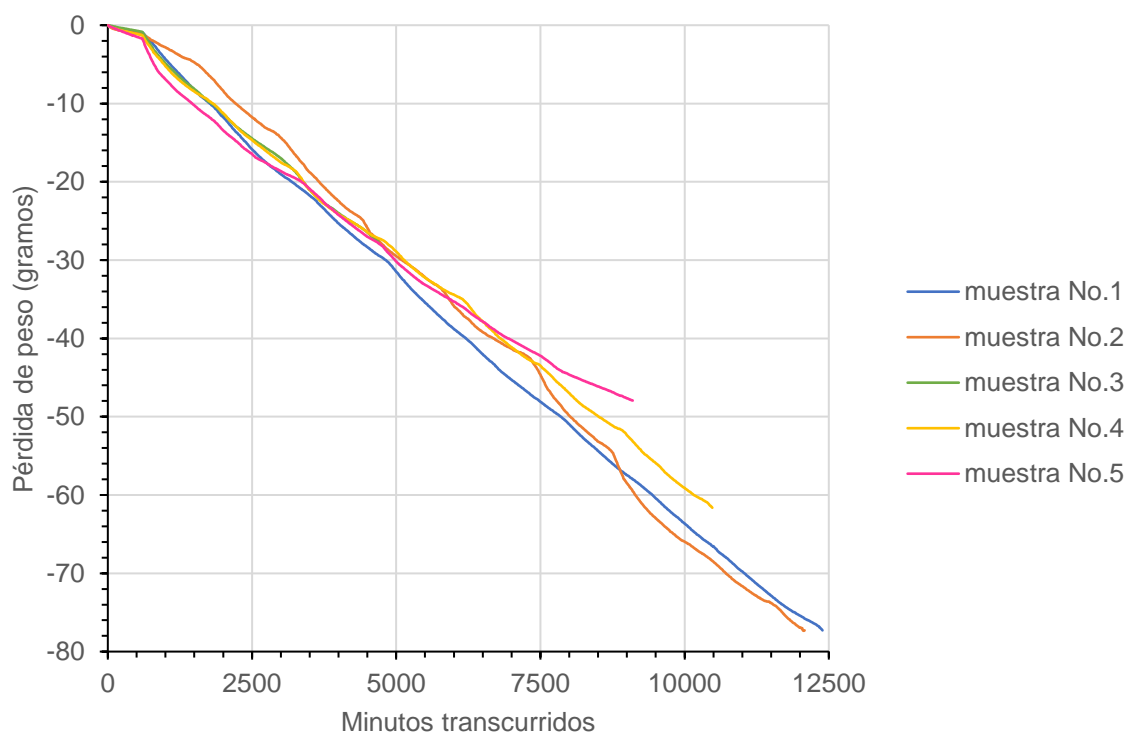
12. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los análisis comparativos de los datos obtenidos en las cinco muestras ensayadas se reparten en tres partes: pérdida de peso, tensión por evaporación y curvas características de retención hídrica. Este proceso permite no solo comparar el comportamiento hídrico de las cinco muestras, si no también, permite comparar por separado las variables que son parte fundamental de la retención hídrica, con el fin de comprender cómo se correlacionan los parámetros y cuáles son más relevantes para el resultado final.

12.1. PÉRDIDA DE PESO

La pérdida de peso por proceso de evaporación de agua se muestra de manera comparativa en la Figura 29. En las ordenadas se presentan valores de diferencial de peso en gramos y en las abscisas se presentan datos obtenidos, donde las lecturas se tomaron en lapsos de diez minutos.

Figura 29. Gráfica comparativa de pérdida de peso



(Fuente: autor)

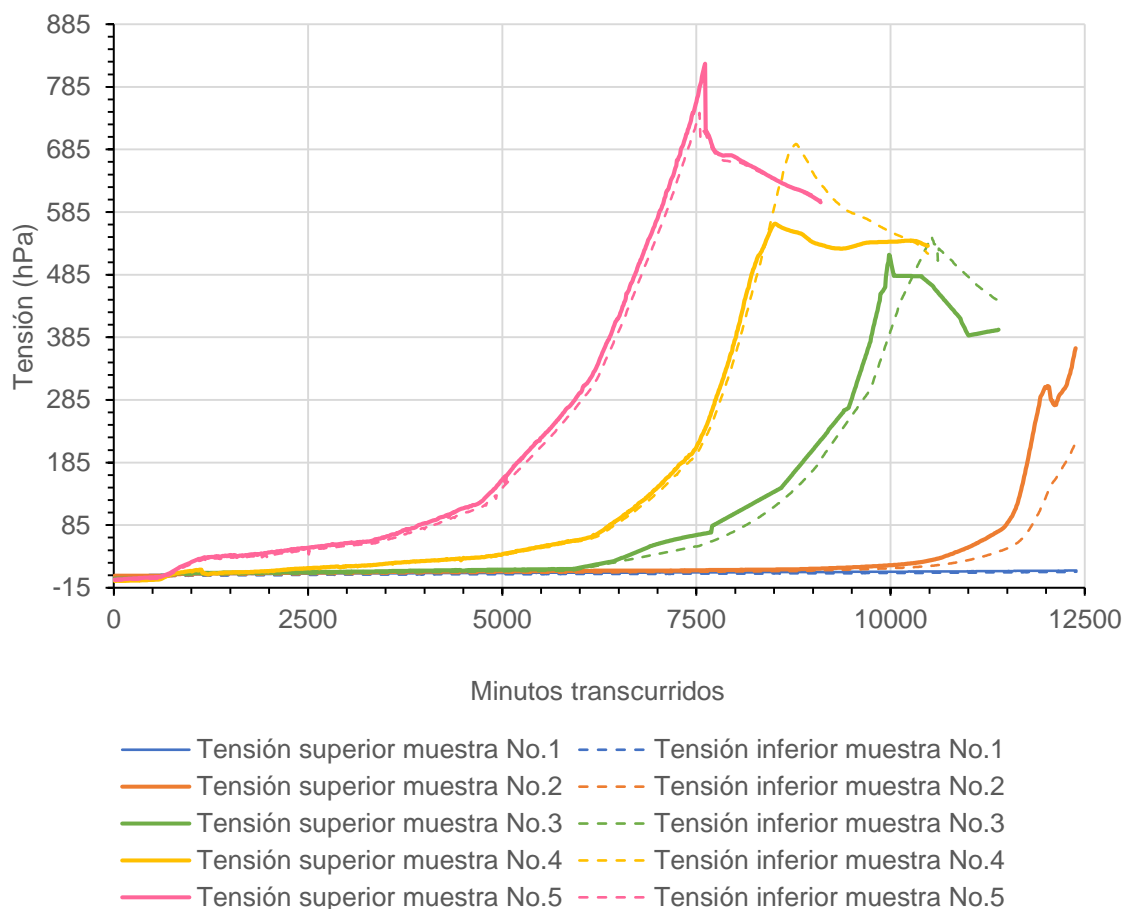
Dando como resultado que todas las muestras tienen la misma tendencia a perder peso al pasar de los días. Esto quiere decir que independiente del material que se esté ensayando, el fenómeno de desaturación por evaporación es similar siempre y cuando las muestras se ensayen en condiciones de laboratorio similares.

Sin embargo, se observa que, finalizando el proceso de toma de datos, las muestras con mayor contenido de fino ensayadas tienden a perder menos peso. Como lo son la muestra No.4 (amarillo) y No.5 (rosa).

12.2. TENSIÓN POR EVAPORACIÓN

Las medidas obtenidas de presión por medio de tensiómetros inferior y superior se muestran de manera comparativa en la Figura 30. En las ordenadas se presentan valores de tensión en hPa y en las abscisas se presentan datos obtenidos, donde las lecturas se tomaron en lapsos de diez minutos.

Figura 30. Gráfica comparativa de tensión superior e inferior



(Fuente: autor)

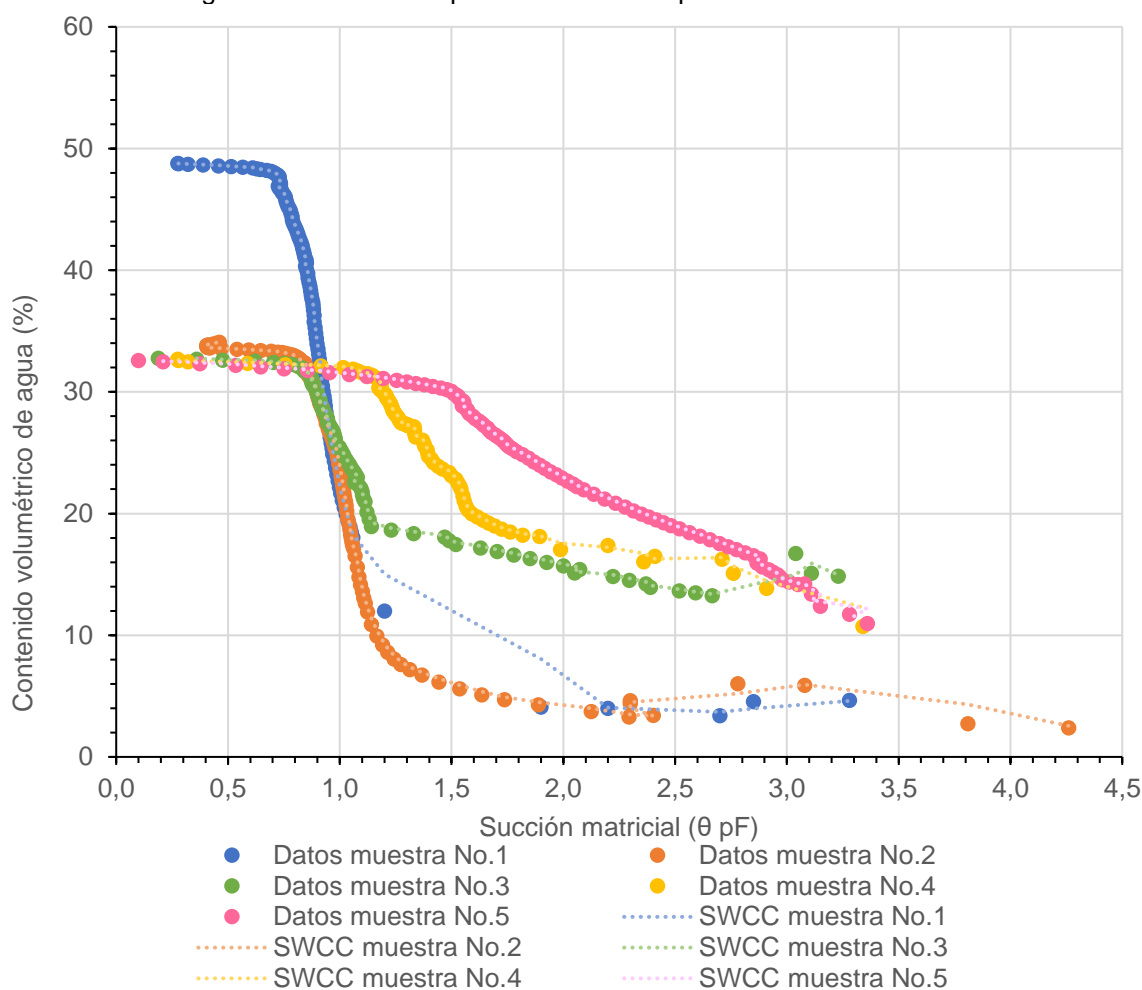
Teniendo presente que la muestra No.5 cuenta con la mayor cantidad de finos en su composición y que la muestra No.1 es únicamente material granular, se puede observar claramente que el material fino es directamente proporcional a la presión de entrada de aire en ambas comparaciones tal como lo indica la teoría. Esto quiere decir que para un suelo granular, que cuenta con un alto índice de vacíos llenos de

agua, es más demorado el proceso de desaturación por evaporación por el gran contenido de agua éste tiene. En cambio, a un suelo granular con contenidos de finos se le facilita la desaturación por evaporación debido a su reducido contenido de agua gracias a la adición del material fino, y a su vez, esta mezcla disminuye el índice de vacíos llenos de agua.

12.3. RETENCIÓN HÍDRICA

La retención hídrica se muestra de manera comparativa en la Figura 31, el modelo matemático utilizado para el cálculo de la succión matricial fue el de van Genuchten bimodal procesado en el aplicativo *Hyprop Fit*.

Figura 31. Gráfica comparativa de SWCC para las cinco muestras



(Fuente: autor)

La teoría de las curvas características de retención hídrica indica que las arenas inician con mayor contenido de agua, a diferencia de suelos arcillosos, y que las

arcillas son capaces de tener valores de succión matricial altos aún con grandes contenidos volumétricos de agua.

Analizando cada una de las muestras representadas en los gráficos se deduce que:

La muestra No.1 (azul) que está compuesta en su totalidad por arena de guamo, es la muestra que mayor contenido volumétrico inicial de agua presentó y al paso de su desaturación reflejó valores bajos de succión matricial hasta un punto de contenido de agua volumétrico de menos del 10%. Esto indica que la arena de guamo en su desarrollo de estado saturado a seco no permite entrada de aire sino hasta un punto donde está en saturación residual.

La muestra No.2 (naranja) tiene una composición bastante similar a la muestra No.1, en su composición cuenta con 95% arena de guamo y sólo 5% caolín amarillo. Su comportamiento respecto a la entrada de aire es bastante similar a la muestra No.1, permitiendo succiones altas una vez su contenido de agua volumétrico se encuentra a menos del 10%; pero aún así inició con contenido volumétrico bajo, esto indica que el contenido de caolín, por poco que sea, influye bastante en el contenido de agua de toda la composición.

La muestra No.3 (verde) con 85% arena de guamo y 15% caolín amarillo indica que cuando cuenta con alrededor de 15% de contenido volumétrico de agua pierde la tendencia de succión matricial y empieza a incrementar demostrando así su desaturación.

La muestra No.4 (amarilla) tiene comportamiento similar a la muestra No.3. En su composición cuenta con 75% arena de guamo y 25% caolín amarillo, y a diferencia de la muestra No.3, la succión en esta muestra incrementa con contenidos volumétricos de agua de alrededor del 20%.

La muestra No.5 (rosa) está compuesta por 65% arena de guamo y 35% caolín amarillo, es la muestra que más succión matricial demostró y el menor contenido volumétrico inicial de agua. Lo cual indica que la entrada de aire en esta composición puede darse incluso con contenidos de agua de alrededor del 30%. La influencia del material fino se hace evidente a diferencia de las otras tres muestras con contenidos más bajos.

Siendo así, se observan las muestras representando de forma coherente la teoría. Se observa que las muestras con tendencia a ser completamente granulares inician con contenido volumétrico alto y se desarrollan generando succiones matriciales bajas hasta que cuentan con bajo contenido volumétrico de agua y, por el otro lado, las muestras con altos contenidos de finos inician con contenidos volumétricos bajos y se desarrollan generando succiones matriciales altas incluso con contenidos de agua considerables.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dando respuesta a las preguntas planteada en el capítulo 6 (página 15): ¿es posible comprobar que el suelo fino agregado en distintas proporciones ayudará a retener más agua? y de ser así, ¿la cantidad de contenido de suelo fino es directamente proporcional al potencial mátrico?

Se desarrolla la investigación tomando la arena de guamo como suelo granular y el caolín amarillo como suelo fino.

Se determinó que sí fue posible comprobar por medio de ensayos de retención hídrica que el contenido de fino en una muestra granular presenta diferentes comportamientos según sus composiciones porcentuales. En el alcance del presente trabajo se comprobó que la arena de guamo no muestra valores altos de succión sino hasta cuando cuenta con bajos contenidos volumétricos de agua, y al paso que se estudiaban las muestras con mayores contenidos de caolín amarillo, se demostró que su presencia es directamente proporcional al potencial mátrico que se genera en el proceso de desaturación, mostrando valores de succión altos incluso cuando las muestras cuentan con hasta 30% de contenido volumétrico de agua.

Teniendo en cuenta que el desarrollo de esta investigación se realiza con análisis reales de desaturación en términos de tiempo, se puede deducir a partir de los resultados que a mayor contenido de finos encontrados en una muestra de suelo la retención hídrica va a ser mayor incluso con altos contenidos volumétricos de agua. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los resultados desarrollados corresponden a materiales que no hacen parte de un sitio en específico, pues se trabajaron muestras alteradas. Aun así, estos datos reflejados en curvas características de retención hídrica bajo el marco de mecánica de suelos parcialmente saturados son fundamentales para estimar datos como: caracterizar hidráulicamente los suelos y entender como el agua viaja por éstos, determinar resistencia a la cizalladura y la compresibilidad de los suelos. (American Society of Testing Materials, 2016)

La gravedad específica (uno de los ensayos de caracterización realizados) no presentó una continuidad correspondiente a la proporción de material fino en cada muestra de suelo. Analizando la influencia de los respectivos resultados arrojados por muestra en el aplicativo *Hyprop Fit*, no se vio la necesidad de repetir dicho ensayo de caracterización porque la variación no es significativa en la retención hídrica que amerite una justificación con respecto a sus resultados no proporcionales.

Comparando el uso de metodologías modernas (*Hyprop 2* y *WP4C*) con investigación teórica de otros métodos usados anteriormente, se facilita el desarrollo y entendimiento de los fenómenos con estos equipos. Esto se debe a que los

procedimientos se tornan más sencillos y no se requiere de gran tiempo del operario para obtener los resultados. Es por eso que se recomienda hacer el uso de estas herramientas aprovechando los recursos que la Universidad Católica de Colombia tiene frente a otras instituciones académicas.

Los estudios geotécnicos realizados convencionalmente han sido la base de los proyectos de ingeniería civil. Sin embargo, muchas veces se hecha de menos el análisis de los suelos parcialmente saturados el cual explica el comportamiento hidro-mecánico que tiene un suelo específico en términos de tiempo y espacio. Es recomendable hacer uso de análisis de retención hídrica y de conductividad hidráulica para completar el entendimiento convencional de los suelos que generalmente se analizan bajo estados de completa saturación o, al contrario, en estado seco. Tal como lo indica la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales, las curvas de retención hídrica son de gran importancia para entender las posibles fallas de los suelos en términos de compresión y fuerza cortante.

Adicionalmente se recomienda tener en cuenta el concepto de suelos parcialmente saturados para correlacionar lo llamado “suelos hidrológicos”, debido a que el fenómeno hidro-mecánico es relevante en dicha área. Conceptos como infiltración, conductividad hidráulica y flujos de drenaje son aspectos que pueden tener un conocimiento más detallado utilizando métodos de retención hídrica en estudios de hidrología.

Se recomienda seguir haciendo uso de los equipos de la Universidad Católica de Colombia para ensayar otro tipo de materiales y cada vez más, completar el entendimiento del fenómeno hidráulico en los suelos y como este afecta de manera positiva o negativa el comportamiento. También, continuar con la presente investigación en contenidos porcentuales de material fino diferentes a los evaluados en el presente documento. Las posibilidades de entender el fenómeno de retención hídrica son extensas por la cantidad de materiales que se pueden estudiar y por la cantidad de combinaciones porcentuales que se pueden analizar.

El uso del equipo *Hyprop 2* requiere uso de energía continua para almacenar los datos de la balanza y de los tensiómetros en un computador que no permita siquiera el modo de suspensión, es por eso que una de las limitaciones principales es la energía eléctrica en el espacio donde se esté llevando a cabo el procedimiento. Por lo anterior, es recomendable buscar alternativas para prever alguna posible falla eléctrica en las instalaciones que esté fuera del control de cualquier involucrado. Poder usar unidades de almacenamiento de energía, computadores portátiles, o asegurar que los equipos estén conectados a un sistema de energía que responda a una falla eléctrica con una planta de energía alternativa.

14. REFERENCIAS

American Society of Testing Materials. 2016. D6836-16: STANDARD TEST METHODS FOR DETERMINATION OF THE SOIL WATER CHARACTERISTIC CURVE FOR DESORPTION USING HANGING COLUMN, PRESSURE EXTRACTOR, CHILLED MIRROR HYGROMETER, OR CENTRIFUGE. ASTM. 2016.

Compactación y retención hídrica en Haplustoles de la Provincia de Córdoba (Argentina) bajo Siembra Directa. **Rollán, A.A. del C. y Bachmeier, O. A. 2014.** 2014, Agriscientia, Vol. 31 (1), págs. 1-10.

Hillel, Daniel. 1998. *Environmental Soil Physics*. Massachusetts : Academic Press, 1998.

Holzmann, Rosa de Lima. 2015. *Relación Suelo-Planta-Agua*. Río Negro : INTA Ediciones, 2015.

Instituto Mexicano del Transporte. 2002. *Introducción a la Mecánica de Suelos No Saturados en Vías Terrestres*. Sanfadilla : Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2002. 198.

Instituto Nacional de Vías. 2013. Sección 100: Suelos. [aut. libro] Instituto Nacional de Vías. *Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras*. Bogotá : INVIAS, 2013, págs. E101-E182.

López Acosta, Norma Patricia y Mendoza, José Alfredo. 2016. *Flujo de Agua en Suelos Parcialmente Saturados y su Aplicación a la Ingeniería Geotécnica*. México D.F. : Universidad Nacional Autónoma de México, 2016.

Materiales con propiedades tecnológicas obtenidos por modificación química de un caolín natural. **Belver, C., Bañares, M. A. y Vicente, M. A. 2004.** 2004, Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, Vol. 43, págs. 148-154.

Medida de Curvas de Retención de Humedad en Laboratorio y su Estimación. **Martinez-Fernandez, J. 1995.** Salamanca : Cervantes, 1995. Jornada de Investigación en la Zona No Saturada del Suelo. Vol. 2, págs. 193-201.

METER Group. 2018. How to create a full moisture release curve using the WP4C and HYPROP. [Online] 2018. <https://www.metergroup.com/environment/articles/create-full-moisture-release-curve-using-wp4c-hyprop/>.

—. **2018.** HYPROP 2 Operational Manual. [Online] 03 2018. http://library.metergroup.com/Manuals/18263_HYPROP_Manual_Web.pdf.

- . **2019.** Soil Moisture Release Curves. [Online] 2019. METER Group.
- . **2019.** Soil Water Potential Lab Instrumentation. [Online] 2019. <https://www.metergroup.com/environment/products/wp4c/>.
- . **2018.** WP4C Operational Manual. [En línea] 16 de 04 de 2018. http://library.metergroup.com/Manuals/13588_WP4C_Web.pdf.
- MIN&SER Minerales y Servicios. 2019.** Caolín calcinado - Ficha técnica. [En línea] 28 de 03 de 2019. <https://www.minser.co/productos.php?inicial=C&idioma=es>.
- Mott, Robert L. 2006.** *Mecánica de Fluidos*. Sexta edición. México D.F. : Pearson Education, 2006.
- Prediction of the Soil-Water Characteristics Curve from Grain-Size Distribution and Volume-Mass Properties. Fredlund, Murray D., Fredlund, D. G. and Wilson, G. W. 1997.* Rio de Janeiro : Departament of Civil Engineering, University of Saskatchewan, 1997. 3rd Brazilian Symposium on Unsaturated Soils. pp. 1-12.
- Ramírez, Óscar. 2014.** *Apuntes de Geotecnia Básica*. Tunja : UPTC, 2014.
- Ruiz Acero, Johanna Carolina y Bermudez Cuervo, John Fredy. 2015.** *Estudio experimental de la línea de inestabilidad bajo condiciones anisotrópicas de carga no drenada monotónica*. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá : s.n., 2015.
- Soil-Water Characteristics Curves and Dual Porosity of Sand-Diatomaceous Earth Mixtures. Burger, Craig A. and Shackelford, Charles D. 2001.* 2001, Journal of Geotechnical and Geoenviromental Engineering, pp. 790-800.
- Soil-Water Characteristics Curves for Compacted Clays. Tinjum, James M., Benson, Craig H. and Blotz, Lisa R. 1997.* 1997, Journal of Geotechnical and Geoenviromental Engineering, Vol. 123, pp. 1060-1069.
- Soto, J. 2016.** *Estimación objetiva de la dispersividad en suelos arcillosos en el ensayo de Pinhole basada en una carta de colores y valores cuantitativos de turbidez*. Bogotá : Universidad Católica de Colombia, 2016.
- Stress State Variables for Unsaturated Soils. Fredlund, D. G. and Morgenstern, N. R. 1977.* 1977, Journal of the Geotechnical Engineering, Vol. 103, pp. 447-446.
- Suelos Parcialmente Saturados, de la Investigación a la Cátedra Universitaria. Meza Ochoa, Victoria Elena. 2012.* 31, Medellín : s.n., 18 de 06 de 2012, Boletín de Ciencias de la Tierra, págs. 23-38.
- White, Frank M. 2003.** *Mecánica de Fluidos*. Quinta edición. Madrid : McGraw-Hill, 2003.

ANEXOS

ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN

- Granulometría
- Gravedad Específica
- Límites de Atterberg

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p> <hr/> <p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p> <p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p> <hr/> <p>Fecha: 24/07/2019</p>
--	--	--	--

INFORME DE ENSAYO DE GRANULOMETRÍA INV E-123-13 (POR TAMIZADO) & INV E-124-13 (POR HIDRÓMETRO)

Proyecto: ANÁLISIS DE CURVAS DE RETENCIÓN DE AGUA EN SUELOS GRANULARES CON DIFERENTES CONTENIDOS DE FINOS, OBTENIDAS EMPLEANDO METODOLOGÍAS MODERNAS.

Realizado por: VICTOR JIMMY HERNÁNDEZ SUÁREZ

Director: JUAN CARLOS RUGE CÁRDENAS

La muestra No.1 se realiza por medio de tamizado (página 2) y las muestras No.2 a la No.6 (página 3 a la 7) se realizan por medio de hidrómetro debido a que cuentan con porcentajes de finos que necesitan clasificarse.

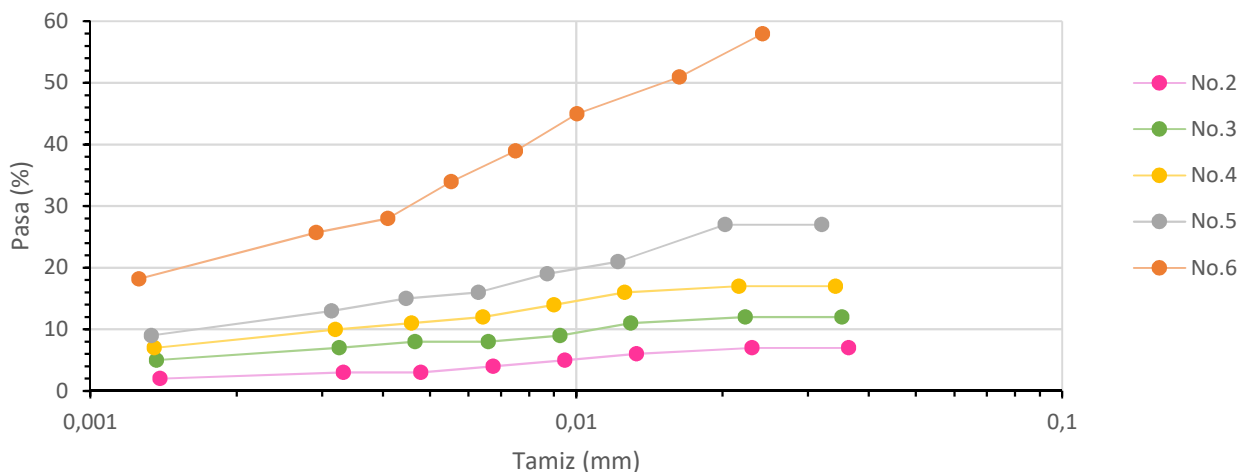
Se usaron los siguientes datos para realizar los cálculos de granulometría por hidrómetro:

Corrección por defloculante, Cd:	3
Corrección por menisco, Cm:	1
Volumen del hidrómetro (cm³)	67,2



Hidrometro:	152H	Ws (gr)	100
Solución:	NaPO ₃	Gs.	2,65333
Concentración:	3%	a=	0,99924

A continuación se presenta un resumen de las granulometrías analizadas, sin embargo, en las siguientes hojas se encuentran detalladas una a una.

Granulometría de las muestras realizadas con hidr+ometro



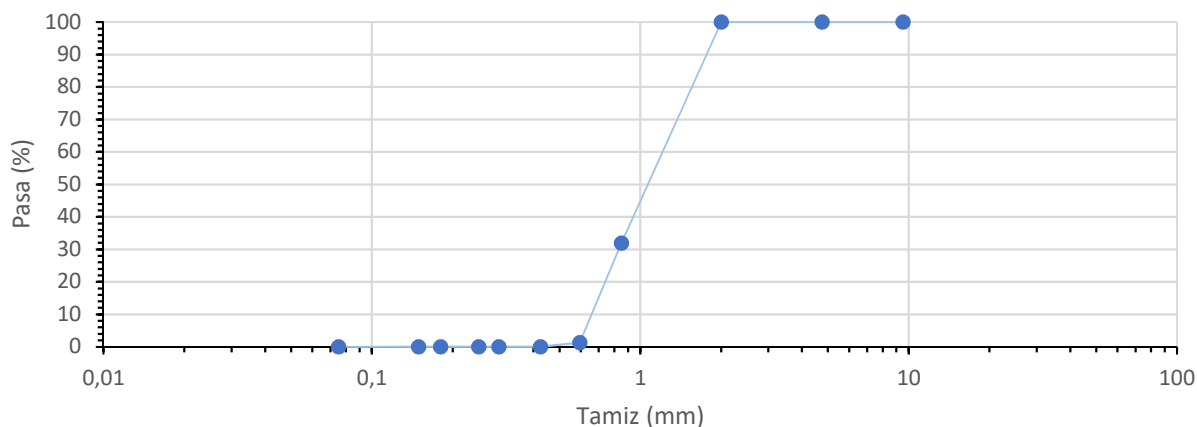
Observaciones: ** La gravedad específica para cada muestra se describe informe de ensayo de gravedad específica (1-6): 2,67 2,61 2,67 2,63 2,62 2,72 respectivamente.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: 24/07/2019



MUESTRA No.1 (CAOLÍN:0% ARENA:100%)

	Tamiz		Retenido (gr.)	Retenido corr. (gr.)	Acum. (gr.)	Pasa (gr.)	Rete. (%)	Acum. (%)	Pasa (%)
	No.	mm							
GRAVAS	3/8"	9,53	0,00	0,00	0,00	1200,00	0,00	0,00	100,00
	4	4,75	0,00	0,00	0,00	1200,00	0,00	0,00	100,00
	10	2,00	0,00	0,00	0,00	1200,00	0,00	0,00	100,00
ARENAS	20	0,85	815,60	816,38	816,38	383,62	68,03	68,03	31,97
	30	0,60	367,19	367,54	1183,91	16,09	30,63	98,66	1,34
	40	0,43	15,67	15,68	1199,60	0,40	1,31	99,97	0,03
	50	0,30	0,24	0,24	1199,84	0,16	0,02	99,99	0,01
	60	0,25	0,05	0,05	1199,89	0,11	0,00	99,99	0,01
	80	0,18	0,08	0,08	1199,97	0,03	0,01	100,00	0,00
	100	0,15	0,00	0,00	1199,97	0,03	0,00	100,00	0,00
	200	0,08	0,03	0,03	1200,00	0,00	0,00	100,00	0,00
	FONDO		0,00	0,00	1200,00	0,00	0,00	100,00	0,00
FINOS			1198,86	1200,00					

Granulometría Muestra No.1



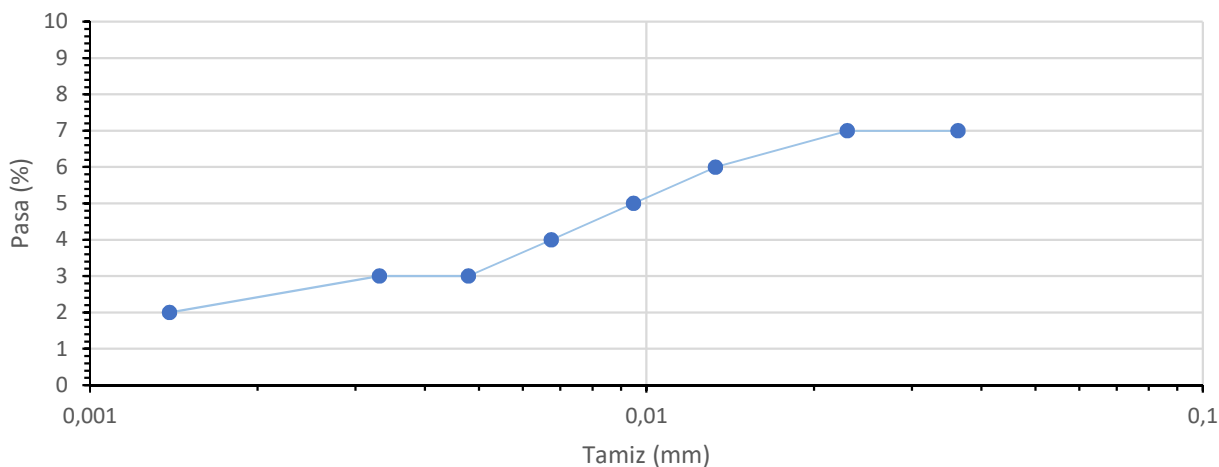
Observaciones:

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: 24/07/2019

MUESTRA No.2 (CAOLÍN:5% ARENA:95%)

Fecha	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	25-jul
Hora	17h17	17h20	17h30	17h45	18h15	19h15	21h25	17h15
Tiempo (min)	2	5	15	30	60	120	250	1440
R'M	10	10	9	8	7	6	6	5
Temperatura (°C)	20,5	20,3	20,2	20,1	20,3	20,2	19,6	20,0
CT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RHC	7	7	6	5	4	3	3	2
WD1%	6,99467	6,99467	5,99544	4,9962	3,99696	2,99772	2,99772	1,99848
R'H+CM	11	11	10	9	8	7	7	6
L(cm)	14,7	14,7	14,8	15	15,2	15,3	15,3	15,5
L/t (cm/min)	7,35	2,94	0,98667	0,5	0,25333	0,1275	0,0612	0,01076
K	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134
D (mm)	0,03633	0,02298	0,01331	0,00948	0,00674	0,00478	0,00331	0,00139
%Pasa	6,99467	6,99467	5,99544	4,9962	3,99696	2,99772	2,99772	1,99848

Granulometría Muestra No.2



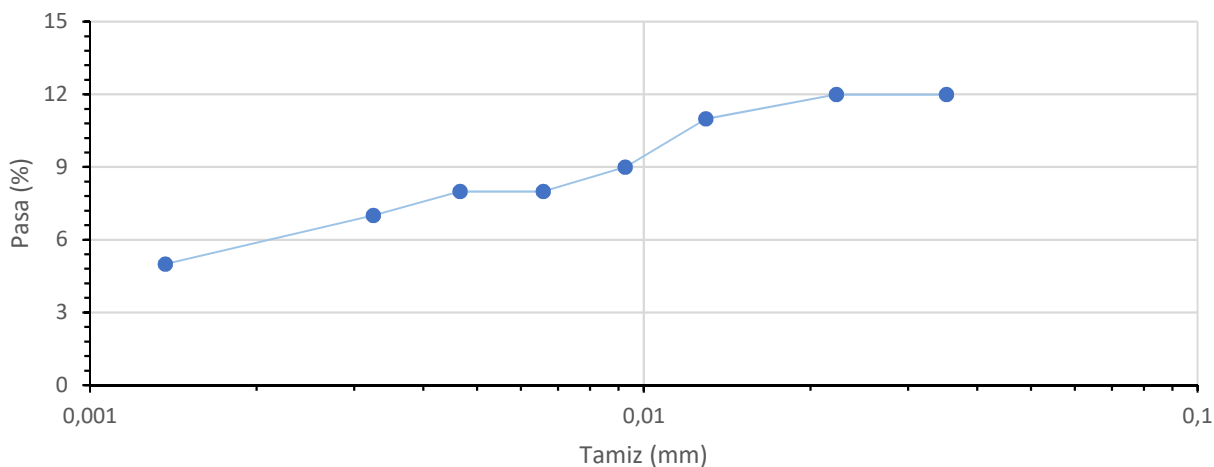
Observaciones:

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: 24/07/2019

MUESTRA No.3 (CAOLÍN:15% ARENA:85%)

Fecha	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	25-jul
Hora	17h22	17h25	17h35	17h50	18h20	19h20	21h30	17h20
Tiempo (min)	2	5	15	30	60	120	250	1440
R'M	15	15	14	12	11	11	10	8
Temperatura (°C)	20,1	20,2	20,1	20,2	20,1	20	19,6	19,9
CT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RHC	12	12	11	9	8	8	7	5,0
WD1%	11,9909	11,9909	10,9916	8,99315	7,99391	7,99391	6,99467	4,9962
R'H+CM	16	16	15	13	12	12	11	9
L(cm)	13,8	13,8	14	14,3	14,5	14,5	14,7	15
L/t (cm/min)	6,9	2,76	0,93333	0,47667	0,24167	0,12083	0,0588	0,01042
K	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134
D (mm)	0,0352	0,02226	0,01295	0,00925	0,00659	0,00466	0,00325	0,00137
%Pasa	11,9909	11,9909	10,9916	8,99315	7,99391	7,99391	6,99467	4,9962

Granulometría Muestra No.3



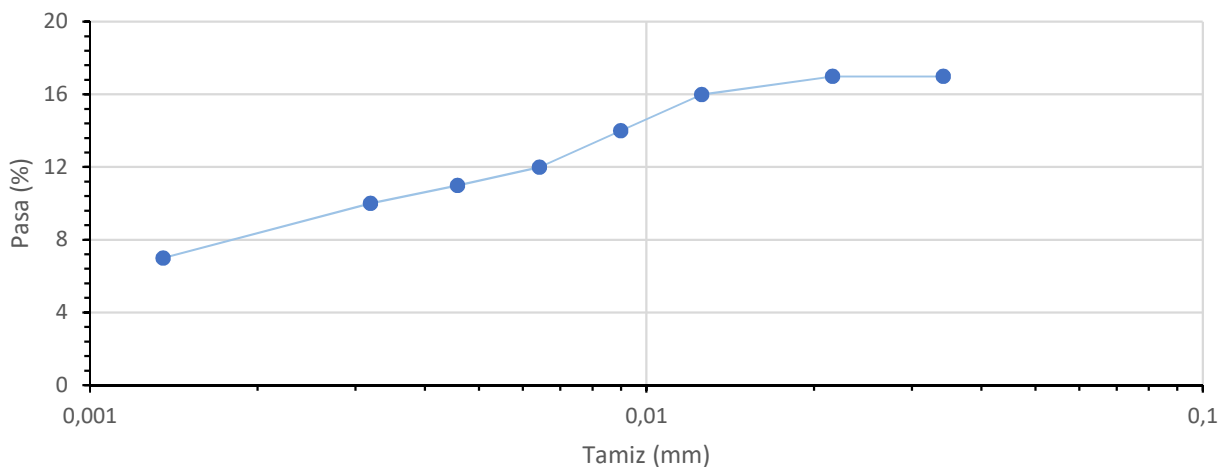
Observaciones:

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: 24/07/2019

MUESTRA No.4 (CAOLÍN:25% ARENA:75%)

Fecha	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	25-jul
Hora	17h27	17h30	17h40	17h55	18h25	19h25	21h35	17h25
Tiempo (min)	2	5	15	30	60	120	250	1440
R'M	20	20	19	17	15	14	13	10
Temperatura (°C)	20,2	20,1	20,1	20,2	20,2	20	19,7	20,1
CT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RHC	17	17	16	14	12	11	10	7
WD1%	16,9871	16,9871	15,9878	13,9893	11,9909	10,9916	9,99239	6,99467
R'H+CM	21	21	20	18	16	15	14	11
L(cm)	13	13	13,2	13,5	13,8	14	14,2	14,7
L/t (cm/min)	6,5	2,6	0,88	0,45	0,23	0,11667	0,0568	0,01021
K	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134
D (mm)	0,03416	0,02161	0,01257	0,00899	0,00643	0,00458	0,00319	0,00135
%Pasa	16,9871	16,9871	15,9878	13,9893	11,9909	10,9916	9,99239	6,99467

Granulometría Muestra No.4



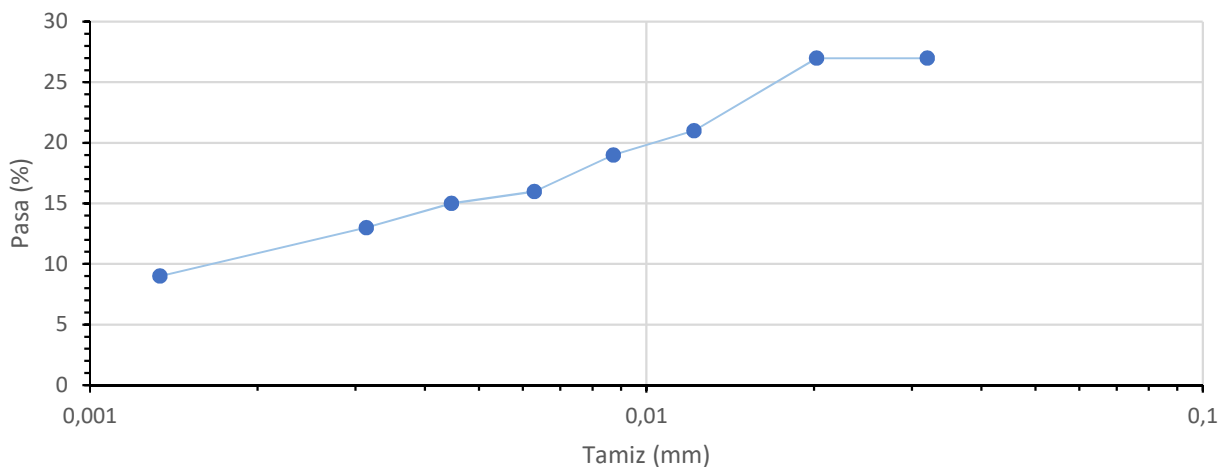
Observaciones:

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: 24/07/2019

MUESTRA No.5 (CAOLÍN:35% ARENA:65%)

Fecha	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	25-jul
Hora	17h32	17h35	17h45	18h00	18h30	19h30	21h40	17h30
Tiempo (min)	2	5	15	30	60	120	250	1440
R'M	30	30	24	22	19	18	16	12
Temperatura (°C)	20,3	20,3	20,3	20,1	20	20,1	19,8	19,9
CT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RHC	27,0	27	21	19	16	15	13	9
WD1%	26,9795	26,9795	20,984	18,9855	15,9878	14,9886	12,9901	8,99315
R'H+CM	31	31	25	23	20	19	17	13
L(cm)	11,4	11,4	12,4	12,7	13,2	13,3	13,7	14,3
L/t (cm/min)	5,7	2,28	0,82667	0,42333	0,22	0,11083	0,0548	0,00993
K	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134
D (mm)	0,03199	0,02023	0,01218	0,00872	0,00629	0,00446	0,00314	0,00134
%Pasa	26,9795	26,9795	20,984	18,9855	15,9878	14,9886	12,9901	8,99315

Granulometría Muestra No.5



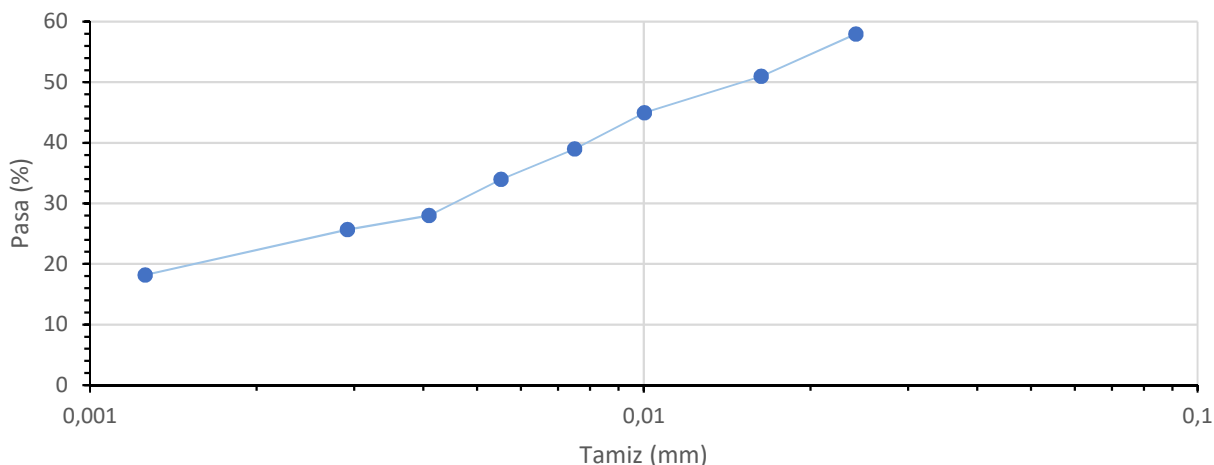
Observaciones:

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: 24/07/2019

MUESTRA No.6 (CAOLÍN:100% ARENA:0%)

Fecha	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	24-jul	25-jul
Hora	17h37	17h40	17h50	18h05	18h35	19h35	21h45	17h35
Tiempo (min)	2	5	15	30	60	120	250	1440
R'M	61	54	48	42	37	31	29	21
Temperatura (°C)	20,3	20	20	19,9	19,8	19,9	19,4	20,9
CT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,2
RHC	58	51	45	39	34	28	25,7	18,2
WD1%	57,9559	50,9612	44,9658	38,9703	33,9741	27,9787	25,6804	18,1862
R'H+CM	62	55	49	43	38	32	30	22
L(cm)	6,5	7,4	8,4	9,4	10,2	11,2	11,5	12,9
L/t (cm/min)	3,25	1,48	0,56	0,31333	0,17	0,09333	0,046	0,00896
K	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0136	0,0133
D (mm)	0,02416	0,0163	0,01003	0,0075	0,00552	0,00409	0,00292	0,00126
%Pasa	57,9559	50,9612	44,9658	38,9703	33,9741	27,9787	25,6804	18,1862

Granulometría Muestra No.6



Observaciones:

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: 24/07/2019

INFORME DE ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA INV E-128-13

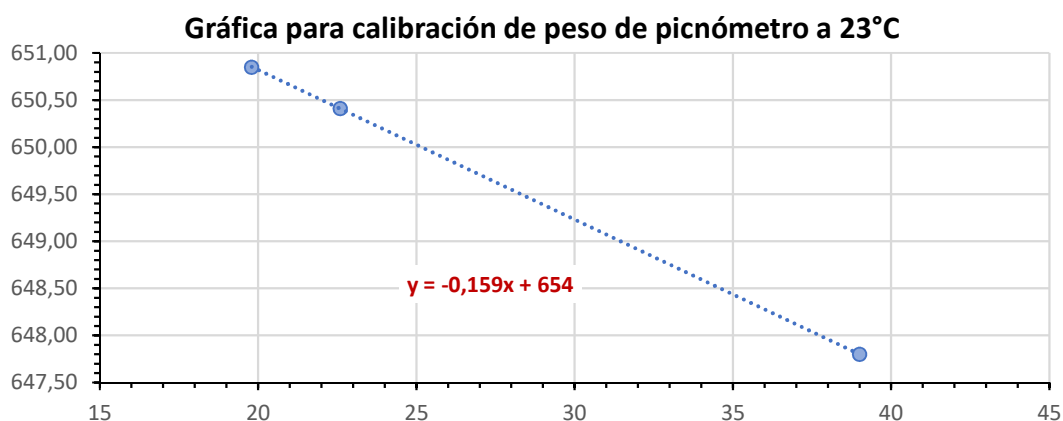
Proyecto: ANÁLISIS DE CURVAS DE RETENCIÓN DE AGUA EN SUELOS GRANULARES CON DIFERENTES CONTENIDOS DE FINOS, OBTENIDAS EMPLEANDO METODOLOGÍAS MODERNAS.

Realizado por: VICTOR JIMMY HERNÁNDEZ SUÁREZ

Director: JUAN CARLOS RUGE CÁRDENAS

Muestra	1	2	3	4	5	6
Peso Picnómetro (gr.)	150,35	150,35	150,35	150,35	150,35	150,35
Peso Picnómetro + Agua (cal. a 23°C) (gr.)	650,343					
Peso Picnómetro + Agua + Suelo (gr.)	712,83	711,87	712,68	712,13	711,81	712,69
Peso Suelo Seco + Tara (gr.)	167,41	155,43	159,61	170,13	166,87	159,47
Peso Tara (gr.)	67,54	55,73	59,94	70,56	67,48	60,97
Peso Suelo Seco (gr.)	99,87	99,70	99,67	99,57	99,39	98,50
Coef. de corrección por temperatura (23°C)	0,99933					
Gravedad Específica	2,67	2,61	2,67	2,63	2,62	2,72

Temperatura del agua en picnómetro (°C)	19,8	22,6	39
Peso del picnómetro + agua (gr.)	650,85	650,41	647,8



Observaciones:

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá Fecha: 26/07/2019

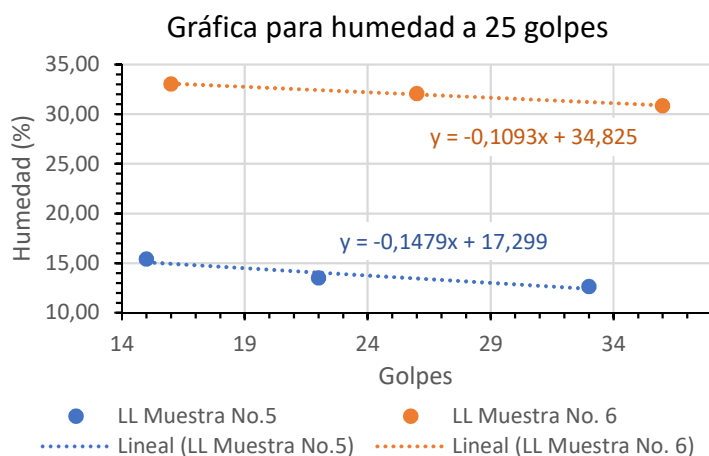
INFORME DE ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG **INV E-125-13 / INV E-126-13**

Proyecto: ANÁLISIS DE CURVAS DE RETENCIÓN DE AGUA EN SUELOS GRANULARES CON DIFERENTES CONTENIDOS DE FINOS, OBTENIDAS EMPLEANDO METODOLOGÍAS MODERNAS.

Realizado por: VICTOR JIMMY HERNÁNDEZ SUÁREZ

Director: JUAN CARLOS RUGE CÁRDENAS

Muestra	LÍMITE LÍQUIDO						LÍMITE PLÁSTICO	
	5			6			6	
Datos								
No. Cápsula	[24]	[25]	[23]	[4]	[11]	[3]	[19]	[15]
Golpes	33	22	15	36	26	16	-	-
Cápsula (gr.)	23,27	20,53	18,78	21,80	21,95	21,83	21,52	21,97
Cáp + Suelo húmedo (gr.)	49,05	56,92	52,71	39,15	38,71	37,98	31,04	30,45
Cáp + Suelo seco (gr.)	46,16	52,59	48,18	35,06	34,64	33,97	29,66	29,18
Ww (gr.)	2,89	4,33	4,53	4,09	4,07	4,01	1,38	1,27
Ws (gr.)	22,89	32,06	29,40	13,26	12,69	12,14	8,14	7,21
Humedad (%)	12,63	13,51	15,41	30,84	32,07	33,03	16,95	17,61
Humedad definitiva (%)	13,60			32,09			17,28	




Muestra	ÍNDICES		
	IP (%)	IL	IC
5	No es posible hallar índices debido a que no se tienen datos de límite plástico.		
6	14,81	0,589	0,411

Observaciones: Se realiza ensayo de límite líquido y plástico a la muestra No. 6 (Caolín:100%) y ensayo de límite líquido a la muestra No.5 (Caolín:35% Arena:65%) debido a que los altos contenidos de arena en las otras muestras no permitían realizar el procedimiento por falta de plasticidad.

ENSAYOS DE RETENCIÓN HÍDRICA

- Curvas Características de Retención Hídrica
- Datos Obtenidos en *WP4C*
- Datos Obtenidos en *Hyprop 2*

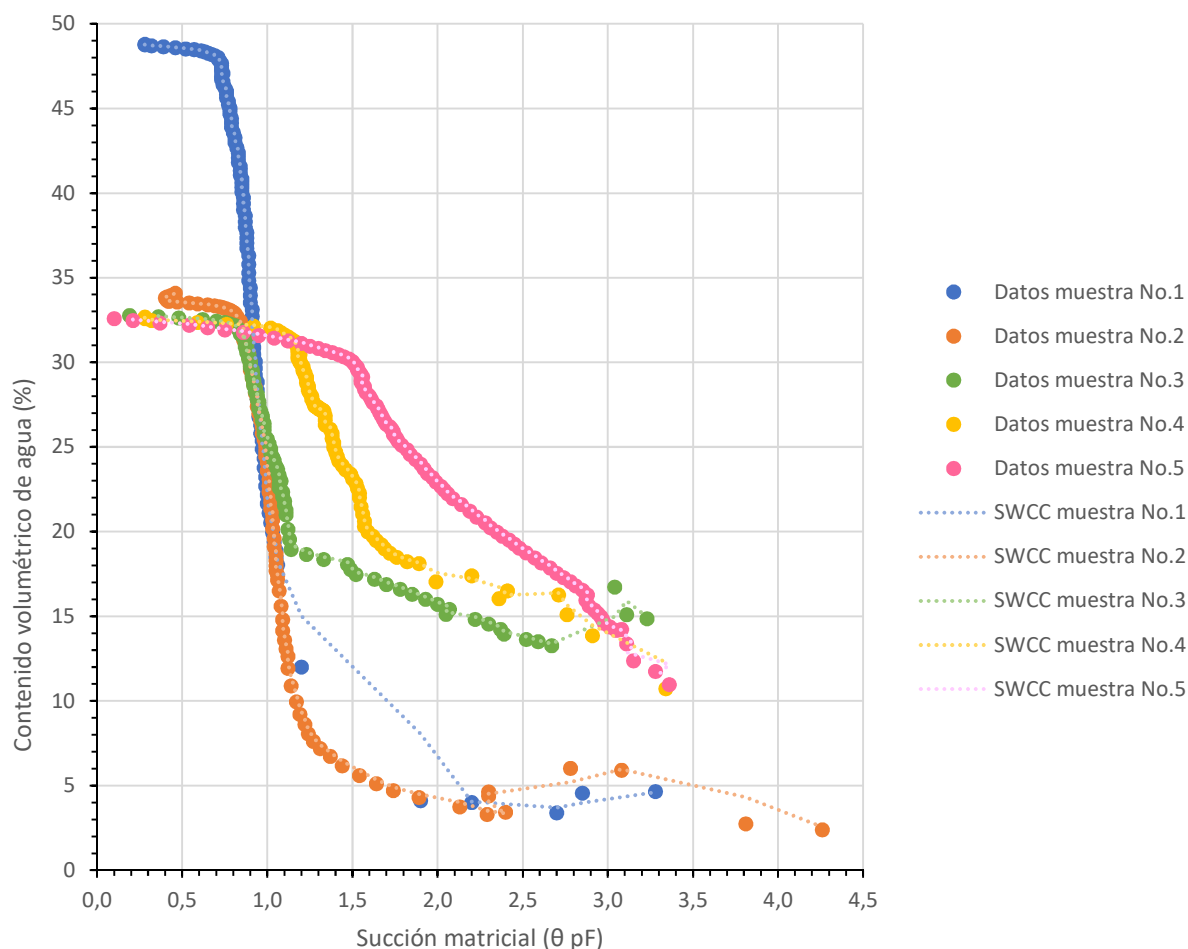
 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

INFORME DE ENSAYO RETENCIÓN HÍDRICA VS. CONTENIDO VOLUMÉTRICO SOIL WATER CHARACTERISTICS CURVE

Proyecto: ANÁLISIS DE CURVAS DE RETENCIÓN DE AGUA EN SUELOS GRANULARES CON DIFERENTES CONTENIDOS DE FINOS, OBTENIDAS EMPLEANDO METODOLOGÍAS MODERNAS.

Realizado por: VICTOR JIMMY HERNÁNDEZ SUÁREZ

Director: JUAN CARLOS RUGE CÁRDENAS



Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	1		2		3		4		5	
	pF (-)	Water content (Vol%)	pF (-)	Water content (Vol%)	pF (-)	Water content (Vol%)	pF (-)	Water content (Vol%)	pF (-)	Water content (Vol%)
1	0,28	48,79	0,46	34,08	0,19	32,77	0,28	32,68	0,10	32,59
2	0,28	48,75	0,45	34,01	0,36	32,70	0,28	32,59	0,21	32,47
3	0,32	48,70	0,43	33,93	0,48	32,62	0,32	32,48	0,37	32,33
4	0,39	48,65	0,41	33,87	0,62	32,53	0,59	32,36	0,54	32,19
5	0,46	48,58	0,40	33,81	0,70	32,44	0,76	32,25	0,65	32,05
6	0,52	48,52	0,41	33,76	0,75	32,36	0,92	32,14	0,75	31,91
7	0,57	48,47	0,41	33,71	0,78	32,27	1,02	32,02	0,86	31,76
8	0,61	48,41	0,41	33,67	0,81	32,17	1,06	31,88	0,95	31,59
9	0,63	48,34	0,42	33,61	0,82	32,06	1,08	31,75	1,04	31,43
10	0,65	48,28	0,47	33,56	0,83	31,96	1,10	31,62	1,12	31,27
11	0,67	48,20	0,54	33,50	0,84	31,88	1,12	31,50	1,20	31,11
12	0,69	48,12	0,59	33,46	0,84	31,78	1,14	31,37	1,25	30,95
13	0,71	48,02	0,65	33,40	0,84	31,68	1,16	31,25	1,30	30,82
14	0,71	47,92	0,69	33,34	0,86	31,59	1,16	31,15	1,34	30,70
15	0,72	47,81	0,72	33,28	0,86	31,49	1,17	31,04	1,38	30,58
16	0,73	47,67	0,74	33,23	0,87	31,39	1,18	30,93	1,42	30,46
17	0,73	47,53	0,76	33,16	0,87	31,29	1,18	30,81	1,45	30,33
18	0,73	47,37	0,78	33,09	0,87	31,19	1,18	30,69	1,48	30,19
19	0,73	47,22	0,79	33,02	0,87	31,10	1,18	30,58	1,50	30,05
20	0,74	47,07	0,80	32,96	0,88	31,00	1,19	30,46	1,51	29,91
21	0,73	46,91	0,81	32,88	0,87	30,90	1,18	30,35	1,52	29,79
22	0,73	46,74	0,81	32,80	0,88	30,79	1,18	30,23	1,53	29,67
23	0,74	46,57	0,82	32,71	0,88	30,68	1,19	30,12	1,53	29,55
24	0,74	46,40	0,82	32,62	0,88	30,57	1,19	30,00	1,54	29,42
25	0,75	46,22	0,83	32,52	0,89	30,46	1,20	29,87	1,55	29,28
26	0,76	46,03	0,84	32,43	0,89	30,36	1,21	29,75	1,56	29,14
27	0,76	45,83	0,84	32,37	0,89	30,27	1,21	29,63	1,55	28,99
28	0,76	45,63	0,84	32,28	0,89	30,17	1,21	29,51	1,55	28,84
29	0,77	45,42	0,85	32,15	0,90	30,07	1,22	29,39	1,56	28,71
30	0,77	45,22	0,86	31,99	0,90	29,96	1,22	29,27	1,57	28,57

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	1		2		3		4		5	
	pF (-)	Water content (Vol%)	pF (-)	Water content (Vol%)	pF (-)	Water content (Vol%)	pF (-)	Water content (Vol%)	pF (-)	Water content (Vol%)
31	0,78	45,04	0,86	31,79	0,90	29,84	1,23	29,13	1,57	28,41
32	0,78	44,86	0,86	31,57	0,90	29,71	1,23	28,97	1,58	28,22
33	0,78	44,66	0,86	31,35	0,91	29,57	1,23	28,79	1,60	28,00
34	0,79	44,41	0,87	31,09	0,91	29,44	1,24	28,62	1,61	27,80
35	0,79	44,14	0,88	30,80	0,91	29,33	1,24	28,48	1,62	27,62
36	0,79	43,88	0,89	30,52	0,91	29,23	1,24	28,34	1,64	27,44
37	0,80	43,57	0,89	30,26	0,91	29,10	1,25	28,17	1,65	27,24
38	0,81	43,28	0,90	30,03	0,92	28,94	1,26	27,99	1,66	27,03
39	0,81	43,00	0,90	29,80	0,92	28,78	1,26	27,82	1,67	26,85
40	0,82	42,68	0,90	29,57	0,92	28,62	1,27	27,64	1,68	26,66
41	0,83	42,37	0,91	29,34	0,93	28,44	1,28	27,46	1,69	26,48
42	0,83	42,09	0,91	29,10	0,93	28,27	1,28	27,44	1,70	26,34
43	0,83	41,81	0,92	28,88	0,94	28,11	1,28	27,42	1,72	26,19
44	0,84	41,56	0,92	28,70	0,94	27,97	1,29	27,40	1,73	26,04
45	0,84	41,32	0,93	28,50	0,94	27,83	1,29	27,38	1,74	25,90
46	0,84	41,07	0,93	28,20	0,95	27,69	1,29	27,36	1,74	25,75
47	0,85	40,85	0,94	27,82	0,95	27,54	1,30	27,34	1,75	25,61
48	0,85	40,60	0,94	27,40	0,95	27,40	1,30	27,32	1,76	25,48
49	0,85	40,34	0,95	26,97	0,95	27,26	1,30	27,29	1,77	25,32
50	0,85	40,07	0,96	26,57	0,96	27,13	1,30	27,27	1,79	25,10
51	0,86	39,74	0,97	26,19	0,96	26,99	1,31	27,25	1,82	24,84
52	0,86	39,38	0,97	25,81	0,97	26,86	1,31	27,23	1,84	24,56
53	0,86	39,01	0,98	25,44	0,97	26,73	1,31	27,21	1,87	24,26
54	0,87	38,65	0,99	25,08	0,97	26,57	1,32	27,19	1,90	23,98
55	0,87	38,31	0,99	24,74	0,98	26,39	1,32	27,17	1,92	23,71
56	0,87	37,98	0,99	24,45	0,98	26,19	1,32	27,15	1,94	23,44
57	0,88	37,65	1,00	24,10	0,98	25,99	1,33	27,13	1,97	23,19
58	0,88	37,34	1,00	23,59	0,98	25,75	1,33	27,11	1,99	22,93
59	0,88	37,05	1,01	23,10	1,00	25,47	1,34	26,84	2,02	22,67
60	0,88	36,73	1,01	22,70	1,01	25,17	1,34	26,58	2,04	22,44

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	1		2		3		4		5	
	pF (-)	Water content (Vol%)	pF (-)	Water content (Vol%)	pF (-)	Water content (Vol%)	pF (-)	Water content (Vol%)	pF (-)	Water content (Vol%)
61	0,89	36,30	1,01	22,34	1,02	24,88	1,34	26,31	2,06	22,22
62	0,89	35,78	1,02	22,03	1,02	24,64	1,37	26,04	2,09	21,95
63	0,89	35,29	1,02	21,72	1,03	24,42	1,38	25,78	2,14	21,59
64	0,89	34,83	1,02	21,38	1,04	24,21	1,38	25,51	2,19	21,20
65	0,90	34,40	1,03	21,02	1,04	24,03	1,39	25,25	2,23	20,85
66	0,90	33,96	1,03	20,68	1,05	23,86	1,39	24,98	2,28	20,53
67	0,90	33,53	1,03	20,19	1,06	23,67	1,40	24,71	2,31	20,23
68	0,91	33,12	1,04	19,60	1,06	23,49	1,41	24,45	2,35	19,97
69	0,91	32,72	1,04	19,12	1,07	23,32	1,42	24,18	2,38	19,73
70	0,91	32,28	1,05	18,67	1,07	23,15	1,44	23,91	2,42	19,50
71	0,91	31,80	1,05	18,28	1,08	22,99	1,46	23,66	2,45	19,26
72	0,92	31,33	1,05	17,98	1,07	22,80	1,49	23,39	2,48	19,02
73	0,92	30,87	1,05	17,68	1,07	22,57	1,50	23,12	2,52	18,75
74	0,92	30,47	1,06	17,42	1,09	22,33	1,52	22,83	2,57	18,44
75	0,93	30,05	1,06	17,14	1,09	22,08	1,53	22,54	2,61	18,15
76	0,93	29,65	1,07	16,51	1,10	21,81	1,54	22,27	2,66	17,85
77	0,93	29,25	1,08	15,59	1,10	21,54	1,54	22,01	2,70	17,54
78	0,94	28,84	1,09	14,79	1,11	21,26	1,55	21,46	2,74	17,28
79	0,94	28,36	1,09	14,15	1,11	20,98	1,56	21,04	2,78	17,04
80	0,94	27,82	1,10	13,59	1,12	20,13	1,57	20,61	2,81	16,79
81	0,95	27,30	1,11	13,08	1,13	19,54	1,57	20,30	2,85	16,54
82	0,95	26,79	1,12	12,63	1,14	18,94	1,59	19,99	2,88	16,27
83	0,96	26,28	1,12	11,92	1,23	18,65	1,62	19,72	2,87	15,94
84	0,96	25,81	1,14	10,88	1,33	18,36	1,64	19,47	2,89	15,62
85	0,97	25,36	1,17	9,95	1,47	18,06	1,67	19,22	2,92	15,38
86	0,97	24,87	1,19	9,21	1,49	17,77	1,69	18,98	2,94	15,17
87	0,98	24,32	1,22	8,61	1,52	17,47	1,72	18,73	2,96	14,97
88	0,98	23,77	1,24	8,06	1,63	17,18	1,76	18,48	2,97	14,78
89	0,99	23,23	1,27	7,61	1,70	16,88	1,82	18,23	2,98	14,58
90	0,99	22,69	1,31	7,19	1,78	16,59	1,89	18,11	3,01	14,38

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	1		2		3		4		5	
	pF (-)	Water content (Vol%)	pF (-)	Water content (Vol%)	pF (-)	Water content (Vol%)	pF (-)	Water content (Vol%)	pF (-)	Water content (Vol%)
91	1,00	22,18	1,37	6,72	1,85	16,29	1,99	17,04	3,05	14,17
92	1,00	21,66	1,44	6,16	1,93	16,00	2,20	17,40	3,08	14,22
93	1,01	21,09	1,54	5,60	2,00	15,70	2,36	16,04	3,15	12,38
94	1,02	20,52	1,64	5,11	2,07	15,41	2,41	16,50	3,11	13,38
95	1,03	19,95	1,74	4,71	2,05	15,12	2,71	16,26	3,36	10,97
96	1,04	19,40	1,89	4,29	2,22	14,82	2,76	15,09	3,28	11,74
97	1,05	18,90	2,13	3,73	2,30	14,53	2,91	13,85		
98	1,05	18,48	2,29	3,29	2,37	14,23	3,34	10,72		
99	1,06	18,04	2,40	3,42	2,39	13,94				
100	1,20	12,00	2,30	4,63	2,52	13,64				
101	1,90	4,10	2,30	4,39	2,59	13,50				
102	2,20	4,00	2,78	6,01	2,67	13,26				
103	2,70	3,39	3,08	5,90	3,04	16,72				
104	2,85	4,56	3,81	2,73	3,11	15,09				
105	3,28	4,65	4,26	2,38	3,23	14,85				

Observaciones: _____

		Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil TRABAJO DE GRADO 2019-3	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio. Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá Fecha: Sep-Oct
---	---	---	---

INFORME DE ENSAYO RETENCIÓN HÍDRICA EN ESTADO SECO MÉTODO DE PUNTO DE ROCÍO MEDIANTE ESPEJO DE ENFRIADO

Proyecto: ANÁLISIS DE CURVAS DE RETENCIÓN DE AGUA EN SUELOS GRANULARES CON DIFERENTES CONTENIDOS DE FINOS, OBTENIDAS EMPLEANDO METODOLOGÍAS MODERNAS.

Realizado por: VICTOR JIMMY HERNÁNDEZ SUÁREZ

Director: JUAN CARLOS RUGE CÁRDENAS

Tara		1	2	3	4	5	6
Muestra No.1	Presión (MPa)	0,19	0,07	0,05			
	Peso Tara+ Suelo Húmedo (gr.)	31,26	31,85	30,67			
	Peso Tara+ Suelo Seco (gr.)	31,05	31,62	30,53			
	Peso Tara (gr.)	24,79	24,89	24,92			
Muestra No.2	Presión (MPa)	1,82	0,65	0,12	0,06	0,02	0,02
	Peso Tara+ Suelo Húmedo (gr.)	31,84	31,87	31,23	31,82	30,64	34,07
	Peso Tara+ Suelo Seco (gr.)	31,74	31,76	31,02	31,59	30,50	33,83
	Peso Tara (gr.)	24,40	24,71	24,79	24,89	24,92	24,75
Muestra No.3	Presión (MPa)	0,13	0,17	0,16	0,11	0,21	0,20
	Peso Tara+ Suelo Húmedo (gr.)	31,71	32,81	34,91	33,46	36,53	37,03
	Peso Tara+ Suelo Seco (gr.)	31,16	32,20	33,86	32,71	35,07	35,54
	Peso Tara (gr.)	24,71	24,93	24,93	24,77	24,45	24,79
Muestra No.4	Presión (MPa)	0,17	0,16	0,14	0,02	0,01	0,01
	Peso Tara+ Suelo Húmedo (gr.)	29,86	29,91	31,82	31,35	30,76	31,17
	Peso Tara+ Suelo Seco (gr.)	29,63	29,70	31,54	31,04	30,48	30,97
	Peso Tara (gr.)	24,70	24,44	24,94	24,75	24,80	24,93
Muestra No.5	Presión (MPa)	0,12	0,14	0,13	0,23	0,19	
	Peso Tara+ Suelo Húmedo (gr.)	30,17	29,47	30,63	30,84	29,76	
	Peso Tara+ Suelo Seco (gr.)	29,77	29,14	30,23	30,42	29,35	
	Peso Tara (gr.)	24,79	24,42	24,94	24,69	24,74	

Observaciones: Para la muestra No.1 se obtuvieron únicamente tres ejemplares para ensayo y para la muestra No. 5 se obtuvieron únicamente cinco ejemplares para ensayo. Esto debido a que el equipo arroja valores de 0,00 MPa en sus lecturas.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

INFORME DE ENSAYO RETENCIÓN HÍDRICA EN ESTADO SATURADO MÉTODO DE PRESIÓN DE AIRE POR EVAPORACIÓN

Proyecto: ANÁLISIS DE CURVAS DE RETENCIÓN DE AGUA EN SUELOS GRANULARES
CON DIFERENTES CONTENIDOS DE FINOS, OBTENIDAS EMPLEANDO
METODOLOGÍAS MODERNAS.

Realizado por: VICTOR JIMMY HERNÁNDEZ SUÁREZ

Director: JUAN CARLOS RUGE CÁRDENAS

MUESTRA No. 1

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temper ature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1	9/09/2019 12:55	1,00	3,67	18,37	1043,7	459,19	0,00
2	9/09/2019 12:56	0,89	3,63	18,39	1043,6	459,14	-0,05
3	9/09/2019 12:57	0,83	3,69	18,40	1043,6	459,10	-0,09
4	9/09/2019 12:58	0,85	3,70	18,41	1043,6	459,07	-0,12
5	9/09/2019 12:59	0,90	3,66	18,42	1043,6	459,05	-0,14
6	9/09/2019 13:00	1,05	3,62	18,43	1043,5	459,01	-0,18
7	9/09/2019 13:01	1,03	3,71	18,44	1043,5	458,99	-0,20
8	9/09/2019 13:02	1,08	3,72	18,44	1043,5	458,96	-0,23
9	9/09/2019 13:03	1,07	3,85	18,44	1043,4	458,94	-0,25
10	9/09/2019 13:04	1,16	3,78	18,45	1043,4	458,92	-0,27
11	9/09/2019 13:05	1,16	3,89	18,45	1043,4	458,90	-0,29
12	9/09/2019 13:06	1,24	3,87	18,45	1043,4	458,88	-0,31
13	9/09/2019 13:07	1,26	3,89	18,44	1043,4	458,85	-0,34
14	9/09/2019 13:08	1,31	3,95	18,44	1043,3	458,83	-0,36
15	9/09/2019 13:09	1,32	4,00	18,44	1043,3	458,81	-0,38
16	9/09/2019 13:10	1,33	4,09	18,43	1043,3	458,80	-0,39
17	9/09/2019 13:11	1,42	4,08	18,43	1043,3	458,77	-0,42
18	9/09/2019 13:12	1,55	4,09	18,42	1043,3	458,76	-0,43
19	9/09/2019 13:13	1,55	4,17	18,42	1043,25	458,75	-0,44

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
20	9/09/2019 13:14	1,62	4,21	18,41	1043,2	458,73	-0,46
21	9/09/2019 13:15	1,66	4,27	18,40	1043,2	458,71	-0,48
22	9/09/2019 13:16	1,66	4,32	18,40	1043,2	458,70	-0,49
23	9/09/2019 13:17	1,67	4,40	18,39	1043,2	458,68	-0,51
24	9/09/2019 13:18	1,79	4,39	18,39	1043,2	458,67	-0,52
25	9/09/2019 13:20	1,75	4,48	18,38	1043,2	458,65	-0,54
26	9/09/2019 13:21	1,81	4,50	18,37	1043,1	458,64	-0,55
27	9/09/2019 13:22	1,84	4,54	18,36	1043,1	458,62	-0,57
28	9/09/2019 13:23	1,83	4,61	18,36	1043,1	458,59	-0,60
29	9/09/2019 13:24	1,86	4,68	18,35	1043,1	458,59	-0,60
30	9/09/2019 13:25	1,92	4,69	18,34	1043,1	458,58	-0,61
31	9/09/2019 13:26	1,91	4,74	18,34	1043,1	458,56	-0,63
32	9/09/2019 13:27	1,88	4,80	18,33	1043,1	458,55	-0,64
33	9/09/2019 13:28	1,94	4,82	18,33	1043,0	458,54	-0,65
34	9/09/2019 13:29	1,88	4,94	18,32	1043,0	458,53	-0,66
35	9/09/2019 13:30	1,98	4,87	18,32	1043,0	458,51	-0,68
36	9/09/2019 13:31	2,04	4,83	18,31	1043,0	458,50	-0,69
37	9/09/2019 13:32	2,02	4,97	18,30	1043,0	458,49	-0,70
38	9/09/2019 13:33	2,07	4,98	18,30	1043,0	458,48	-0,71
39	9/09/2019 13:34	2,12	5,00	18,30	1043,0	458,47	-0,72
40	9/09/2019 13:35	2,16	5,01	18,29	1043,0	458,46	-0,73
41	9/09/2019 13:36	2,18	5,05	18,29	1043,0	458,45	-0,74
42	9/09/2019 13:37	2,24	5,08	18,28	1042,9	458,44	-0,75
43	9/09/2019 13:38	2,26	5,11	18,28	1042,9	458,43	-0,76
44	9/09/2019 13:39	2,30	5,09	18,28	1042,9	458,43	-0,76
45	9/09/2019 13:40	2,32	5,14	18,28	1042,9	458,42	-0,77
46	9/09/2019 13:41	2,32	5,20	18,27	1042,9	458,41	-0,78
47	9/09/2019 13:42	2,36	5,22	18,27	1042,9	458,40	-0,79
48	9/09/2019 13:43	2,35	5,25	18,27	1042,9	458,39	-0,80
49	9/09/2019 13:44	2,47	5,24	18,27	1042,9	458,38	-0,81
50	9/09/2019 13:45	2,44	5,32	18,27	1042,87	458,37	-0,82

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
51	9/09/2019 13:46	2,52	5,30	18,27	1042,9	458,36	-0,83
52	9/09/2019 13:47	2,53	5,32	18,27	1042,9	458,35	-0,84
53	9/09/2019 13:48	2,54	5,38	18,28	1042,8	458,34	-0,85
54	9/09/2019 13:49	2,54	5,41	18,28	1042,8	458,33	-0,86
55	9/09/2019 13:50	2,56	5,40	18,28	1042,8	458,32	-0,87
56	9/09/2019 13:51	2,60	5,43	18,28	1042,8	458,31	-0,88
57	9/09/2019 13:52	2,68	5,41	18,28	1042,8	458,30	-0,89
58	9/09/2019 13:53	2,67	5,41	18,28	1042,8	458,29	-0,90
59	9/09/2019 13:54	2,63	5,47	18,28	1042,8	458,29	-0,90
60	9/09/2019 13:55	2,64	5,57	18,29	1042,8	458,28	-0,91
61	9/09/2019 14:05	2,88	5,72	18,32	1042,7	458,19	-1,00
62	9/09/2019 14:15	3,04	5,85	18,35	1042,6	458,11	-1,08
63	9/09/2019 14:25	2,71	5,30	18,38	1042,5	458,04	-1,15
64	9/09/2019 14:35	3,09	5,76	18,40	1042,5	457,96	-1,23
65	9/09/2019 14:45	3,21	5,88	18,42	1042,4	457,88	-1,31
66	9/09/2019 14:55	3,38	6,00	18,45	1042,3	457,80	-1,39
67	9/09/2019 15:05	3,44	6,12	18,47	1042,2	457,72	-1,47
68	9/09/2019 15:15	3,61	6,19	18,50	1042,2	457,65	-1,54
69	9/09/2019 15:25	3,64	6,21	18,53	1042,1	457,57	-1,62
70	9/09/2019 15:35	3,76	6,35	18,56	1042,0	457,48	-1,71
71	9/09/2019 15:45	3,79	6,42	18,58	1041,9	457,40	-1,79
72	9/09/2019 15:55	3,85	6,38	18,61	1041,8	457,32	-1,87
73	9/09/2019 16:05	3,77	6,33	18,63	1041,7	457,24	-1,95
74	9/09/2019 16:15	3,84	6,41	18,66	1041,7	457,15	-2,04
75	9/09/2019 16:26	3,92	6,50	18,68	1041,6	457,07	-2,12
76	9/09/2019 16:36	3,97	6,45	18,71	1041,5	457,00	-2,19
77	9/09/2019 16:46	4,10	6,48	18,75	1041,4	456,92	-2,27
78	9/09/2019 16:56	4,06	6,48	18,79	1041,3	456,84	-2,35
79	9/09/2019 17:06	3,87	6,50	18,82	1041,3	456,75	-2,44
80	9/09/2019 17:16	4,11	6,61	18,85	1041,2	456,66	-2,53
81	9/09/2019 17:26	4,17	6,59	18,87	1041,08	456,58	-2,61

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temper ature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
82	9/09/2019 17:36	4,10	6,60	18,89	1041,0	456,49	-2,70
83	9/09/2019 17:46	4,15	6,64	18,90	1040,9	456,40	-2,79
84	9/09/2019 17:56	4,23	6,60	18,90	1040,8	456,31	-2,88
85	9/09/2019 18:06	4,21	6,57	18,88	1040,7	456,20	-2,99
86	9/09/2019 18:16	3,88	6,38	18,82	1040,6	456,08	-3,11
87	9/09/2019 18:26	3,99	6,36	18,75	1040,5	456,00	-3,19
88	9/09/2019 18:36	4,19	6,54	18,69	1040,4	455,90	-3,29
89	9/09/2019 18:46	4,18	6,59	18,63	1040,3	455,82	-3,37
90	9/09/2019 18:56	4,25	6,57	18,58	1040,2	455,73	-3,46
91	9/09/2019 19:06	4,09	6,47	18,53	1040,1	455,64	-3,55
92	9/09/2019 19:16	4,08	6,48	18,48	1040,1	455,55	-3,64
93	9/09/2019 19:26	4,29	6,57	18,42	1040,0	455,47	-3,72
94	9/09/2019 19:36	4,21	6,47	18,37	1039,9	455,37	-3,82
95	9/09/2019 19:46	4,36	6,59	18,30	1039,8	455,29	-3,90
96	9/09/2019 19:56	4,14	6,49	18,25	1039,7	455,20	-3,99
97	9/09/2019 20:06	4,28	6,64	18,20	1039,6	455,11	-4,08
98	9/09/2019 20:16	4,28	6,64	18,15	1039,5	455,04	-4,15
99	9/09/2019 20:26	4,32	6,52	18,09	1039,5	454,95	-4,24
100	9/09/2019 20:36	4,32	6,62	18,04	1039,4	454,87	-4,32
101	9/09/2019 20:46	4,20	6,59	17,99	1039,3	454,79	-4,40
102	9/09/2019 20:56	4,33	6,61	17,94	1039,2	454,70	-4,49
103	9/09/2019 21:06	4,18	6,53	17,89	1039,1	454,62	-4,57
104	9/09/2019 21:16	4,37	6,57	17,84	1039,0	454,54	-4,65
105	9/09/2019 21:26	4,36	6,58	17,79	1039,0	454,46	-4,73
106	9/09/2019 21:36	4,22	6,58	17,75	1038,9	454,37	-4,82
107	9/09/2019 21:46	4,10	6,29	17,70	1038,8	454,30	-4,89
108	9/09/2019 21:56	4,20	6,55	17,66	1038,7	454,21	-4,98
109	9/09/2019 22:06	4,40	6,60	17,62	1038,6	454,13	-5,06
110	9/09/2019 22:16	4,34	6,68	17,57	1038,6	454,05	-5,14
111	9/09/2019 22:26	4,37	6,69	17,53	1038,5	453,96	-5,23
112	9/09/2019 22:36	4,43	6,61	17,48	1038,39	453,89	-5,30

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
113	9/09/2019 22:46	4,43	6,65	17,44	1038,3	453,80	-5,39
114	9/09/2019 22:56	4,39	6,70	17,40	1038,2	453,71	-5,48
115	9/09/2019 23:06	4,41	6,64	17,34	1038,1	453,63	-5,56
116	9/09/2019 23:16	4,48	6,65	17,29	1038,1	453,57	-5,62
117	9/09/2019 23:26	4,42	6,67	17,25	1038,0	453,49	-5,70
118	9/09/2019 23:36	4,33	6,56	17,21	1037,9	453,41	-5,78
119	9/09/2019 23:46	4,39	6,48	17,17	1037,8	453,34	-5,85
120	9/09/2019 23:56	4,50	6,68	17,14	1037,8	453,27	-5,92
121	10/09/2019 0:06	4,31	6,63	17,10	1037,7	453,19	-6,00
122	10/09/2019 0:16	4,41	6,73	17,06	1037,6	453,11	-6,08
123	10/09/2019 0:27	4,53	6,68	17,01	1037,5	453,04	-6,15
124	10/09/2019 0:37	4,50	6,75	16,96	1037,5	452,96	-6,23
125	10/09/2019 0:47	4,51	6,78	16,92	1037,4	452,88	-6,31
126	10/09/2019 0:57	4,52	6,72	16,88	1037,3	452,80	-6,39
127	10/09/2019 1:07	4,47	6,76	16,83	1037,2	452,74	-6,45
128	10/09/2019 1:17	4,60	6,73	16,79	1037,2	452,65	-6,54
129	10/09/2019 1:27	4,56	6,78	16,75	1037,1	452,58	-6,61
130	10/09/2019 1:37	4,55	6,80	16,70	1037,0	452,50	-6,69
131	10/09/2019 1:47	4,55	6,84	16,66	1036,9	452,43	-6,76
132	10/09/2019 1:57	4,63	6,76	16,62	1036,8	452,33	-6,86
133	10/09/2019 2:07	4,48	6,70	16,58	1036,8	452,26	-6,93
134	10/09/2019 2:17	4,61	6,83	16,53	1036,7	452,17	-7,02
135	10/09/2019 2:27	4,59	6,84	16,48	1036,6	452,11	-7,08
136	10/09/2019 2:37	4,64	6,80	16,44	1036,5	452,03	-7,16
137	10/09/2019 2:47	4,54	6,87	16,41	1036,5	451,96	-7,23
138	10/09/2019 2:57	4,63	6,83	16,38	1036,4	451,88	-7,31
139	10/09/2019 3:07	4,52	6,69	16,36	1036,3	451,80	-7,39
140	10/09/2019 3:17	4,64	6,80	16,34	1036,2	451,72	-7,47
141	10/09/2019 3:27	4,61	6,76	16,31	1036,1	451,64	-7,55
142	10/09/2019 3:37	4,60	6,90	16,28	1036,1	451,56	-7,63
143	10/09/2019 3:47	4,69	6,81	16,25	1035,98	451,48	-7,71

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
144	10/09/2019 3:57	4,64	6,89	16,22	1035,9	451,38	-7,81
145	10/09/2019 4:07	4,62	6,86	16,19	1035,8	451,32	-7,87
146	10/09/2019 4:17	4,67	6,88	16,16	1035,8	451,25	-7,94
147	10/09/2019 4:27	4,69	6,88	16,14	1035,7	451,16	-8,03
148	10/09/2019 4:37	4,68	6,87	16,11	1035,6	451,08	-8,11
149	10/09/2019 4:47	4,66	6,96	16,07	1035,5	451,00	-8,19
150	10/09/2019 4:57	4,55	6,94	16,03	1035,4	450,93	-8,26
151	10/09/2019 5:07	4,66	6,89	16,00	1035,4	450,86	-8,33
152	10/09/2019 5:17	4,77	6,88	15,97	1035,3	450,78	-8,41
153	10/09/2019 5:27	4,68	6,98	15,95	1035,2	450,71	-8,48
154	10/09/2019 5:37	4,74	6,94	15,92	1035,1	450,63	-8,56
155	10/09/2019 5:47	4,72	6,96	15,90	1035,1	450,56	-8,63
156	10/09/2019 5:57	4,71	6,97	15,86	1035,0	450,49	-8,70
157	10/09/2019 6:07	4,72	6,99	15,84	1034,9	450,41	-8,78
158	10/09/2019 6:17	4,71	7,00	15,81	1034,8	450,34	-8,85
159	10/09/2019 6:27	4,75	7,01	15,78	1034,8	450,27	-8,92
160	10/09/2019 6:37	4,77	7,00	15,75	1034,7	450,21	-8,98
161	10/09/2019 6:47	4,77	6,98	15,73	1034,6	450,13	-9,06
162	10/09/2019 6:57	4,81	6,99	15,71	1034,6	450,07	-9,12
163	10/09/2019 7:07	4,75	7,07	15,70	1034,5	450,02	-9,17
164	10/09/2019 7:17	4,77	7,10	15,70	1034,5	449,96	-9,23
165	10/09/2019 7:27	4,76	6,96	15,73	1034,4	449,90	-9,29
166	10/09/2019 7:37	4,70	7,01	15,78	1034,4	449,86	-9,33
167	10/09/2019 7:48	4,82	7,03	15,85	1034,3	449,80	-9,39
168	10/09/2019 7:58	4,81	7,04	15,94	1034,3	449,75	-9,44
169	10/09/2019 8:08	4,81	7,12	16,03	1034,2	449,69	-9,50
170	10/09/2019 8:18	4,83	7,16	16,13	1034,1	449,63	-9,56
171	10/09/2019 8:28	4,82	7,15	16,24	1034,1	449,56	-9,63
172	10/09/2019 8:38	4,88	7,12	16,34	1034,0	449,50	-9,69
173	10/09/2019 8:48	4,84	7,16	16,45	1033,9	449,44	-9,75
174	10/09/2019 8:58	4,82	7,12	16,55	1033,87	449,37	-9,82

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
175	10/09/2019 9:08	4,88	7,14	16,65	1033,8	449,31	-9,88
176	10/09/2019 9:18	4,85	7,18	16,75	1033,8	449,25	-9,94
177	10/09/2019 9:28	4,85	7,19	16,85	1033,7	449,18	-10,01
178	10/09/2019 9:38	4,86	7,20	16,95	1033,6	449,12	-10,07
179	10/09/2019 9:48	4,97	7,13	17,05	1033,6	449,06	-10,13
180	10/09/2019 9:58	4,90	7,18	17,15	1033,5	448,99	-10,20
181	10/09/2019 10:08	4,89	7,22	17,24	1033,4	448,93	-10,26
182	10/09/2019 10:18	4,92	7,23	17,34	1033,4	448,87	-10,32
183	10/09/2019 10:28	4,99	7,16	17,46	1033,3	448,80	-10,39
184	10/09/2019 10:38	5,01	7,16	17,58	1033,2	448,73	-10,46
185	10/09/2019 10:48	4,93	7,24	17,70	1033,2	448,66	-10,53
186	10/09/2019 10:58	4,93	7,24	17,82	1033,1	448,58	-10,61
187	10/09/2019 11:08	4,99	7,23	17,94	1033,0	448,50	-10,69
188	10/09/2019 11:18	4,95	7,27	18,07	1032,9	448,43	-10,76
189	10/09/2019 11:28	5,03	7,19	18,22	1032,8	448,34	-10,85
190	10/09/2019 11:38	5,02	7,13	18,35	1032,8	448,26	-10,93
191	10/09/2019 11:48	4,97	7,27	18,49	1032,7	448,16	-11,03
192	10/09/2019 11:58	4,95	7,28	18,59	1032,6	448,07	-11,12
193	10/09/2019 12:08	4,99	7,25	18,68	1032,5	447,97	-11,22
194	10/09/2019 12:18	4,98	7,24	18,74	1032,4	447,87	-11,32
195	10/09/2019 12:28	4,75	6,88	18,77	1032,3	447,77	-11,42
196	10/09/2019 12:38	4,68	6,95	18,78	1032,2	447,71	-11,48
197	10/09/2019 12:48	4,76	7,00	18,81	1032,1	447,63	-11,56
198	10/09/2019 12:58	4,88	7,04	18,83	1032,1	447,57	-11,62
199	10/09/2019 13:08	4,91	7,13	18,85	1032,0	447,50	-11,69
200	10/09/2019 13:18	4,99	7,08	18,88	1031,9	447,44	-11,75
201	10/09/2019 13:28	5,04	7,12	18,90	1031,9	447,37	-11,82
202	10/09/2019 13:38	5,09	7,17	18,93	1031,8	447,29	-11,90
203	10/09/2019 13:48	5,04	7,19	18,96	1031,7	447,21	-11,98
204	10/09/2019 13:58	5,10	7,26	18,98	1031,6	447,13	-12,06
205	10/09/2019 14:08	5,08	7,24	18,99	1031,55	447,05	-12,14

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
206	10/09/2019 14:18	5,08	7,25	19,01	1031,5	446,97	-12,22
207	10/09/2019 14:28	5,03	7,22	19,04	1031,4	446,90	-12,29
208	10/09/2019 14:38	5,07	7,23	19,09	1031,3	446,81	-12,38
209	10/09/2019 14:49	5,10	7,26	19,15	1031,2	446,70	-12,49
210	10/09/2019 14:59	5,17	7,32	19,19	1031,1	446,62	-12,57
211	10/09/2019 15:09	5,13	7,28	19,21	1031,0	446,53	-12,66
212	10/09/2019 15:19	5,10	7,24	19,23	1031,0	446,45	-12,74
213	10/09/2019 15:29	5,14	7,30	19,23	1030,9	446,36	-12,83
214	10/09/2019 15:39	5,15	7,30	19,24	1030,8	446,27	-12,92
215	10/09/2019 15:49	5,23	7,35	19,24	1030,7	446,17	-13,02
216	10/09/2019 15:59	5,15	7,30	19,23	1030,6	446,08	-13,11
217	10/09/2019 16:09	5,19	7,34	19,23	1030,5	446,00	-13,19
218	10/09/2019 16:19	5,19	7,36	19,23	1030,4	445,91	-13,28
219	10/09/2019 16:29	5,21	7,35	19,22	1030,3	445,82	-13,37
220	10/09/2019 16:39	5,26	7,41	19,21	1030,2	445,73	-13,46
221	10/09/2019 16:49	5,21	7,36	19,21	1030,2	445,66	-13,53
222	10/09/2019 16:59	5,26	7,41	19,20	1030,1	445,58	-13,61
223	10/09/2019 17:09	5,20	7,36	19,20	1030,0	445,51	-13,68
224	10/09/2019 17:19	5,29	7,40	19,21	1029,9	445,44	-13,75
225	10/09/2019 17:29	5,29	7,43	19,20	1029,9	445,36	-13,83
226	10/09/2019 17:39	5,30	7,43	19,21	1029,8	445,30	-13,89
227	10/09/2019 17:49	5,23	7,42	19,21	1029,7	445,23	-13,96
228	10/09/2019 17:59	5,40	7,52	19,21	1029,7	445,15	-14,04
229	10/09/2019 18:09	5,36	7,49	19,20	1029,6	445,07	-14,12
230	10/09/2019 18:19	5,31	7,44	19,16	1029,5	444,97	-14,22
231	10/09/2019 18:29	5,37	7,50	19,10	1029,4	444,88	-14,31
232	10/09/2019 18:39	5,37	7,53	19,04	1029,3	444,80	-14,39
233	10/09/2019 18:49	5,29	7,43	18,98	1029,2	444,72	-14,47
234	10/09/2019 18:59	5,39	7,48	18,92	1029,1	444,64	-14,55
235	10/09/2019 19:09	5,30	7,52	18,86	1029,1	444,56	-14,63
236	10/09/2019 19:19	5,41	7,53	18,81	1028,98	444,48	-14,71

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
237	10/09/2019 19:29	5,42	7,56	18,77	1028,9	444,40	-14,79
238	10/09/2019 19:39	5,40	7,59	18,73	1028,8	444,34	-14,85
239	10/09/2019 19:49	5,45	7,57	18,72	1028,8	444,27	-14,92
240	10/09/2019 19:59	5,36	7,65	18,72	1028,7	444,20	-14,99
241	10/09/2019 20:09	5,50	7,57	18,73	1028,6	444,12	-15,07
242	10/09/2019 20:19	5,45	7,61	18,73	1028,5	444,03	-15,16
243	10/09/2019 20:29	5,44	7,65	18,70	1028,4	443,93	-15,26
244	10/09/2019 20:39	5,51	7,60	18,67	1028,3	443,84	-15,35
245	10/09/2019 20:49	5,53	7,61	18,61	1028,3	443,75	-15,44
246	10/09/2019 20:59	5,48	7,66	18,54	1028,2	443,66	-15,53
247	10/09/2019 21:09	5,55	7,59	18,47	1028,1	443,57	-15,62
248	10/09/2019 21:19	5,57	7,65	18,40	1028,0	443,49	-15,70
249	10/09/2019 21:29	5,57	7,64	18,34	1027,9	443,42	-15,77
250	10/09/2019 21:39	5,56	7,67	18,29	1027,9	443,35	-15,84
251	10/09/2019 21:49	5,55	7,76	18,25	1027,8	443,28	-15,91
252	10/09/2019 21:59	5,54	7,72	18,21	1027,7	443,21	-15,98
253	10/09/2019 22:09	5,62	7,69	18,18	1027,6	443,13	-16,06
254	10/09/2019 22:20	5,55	7,77	18,14	1027,6	443,06	-16,13
255	10/09/2019 22:30	5,60	7,75	18,11	1027,5	442,99	-16,20
256	10/09/2019 22:40	5,65	7,71	18,08	1027,4	442,92	-16,27
257	10/09/2019 22:50	5,56	7,83	18,05	1027,3	442,84	-16,35
258	10/09/2019 23:00	5,67	7,72	18,01	1027,3	442,75	-16,44
259	10/09/2019 23:10	5,67	7,73	17,96	1027,2	442,68	-16,51
260	10/09/2019 23:20	5,67	7,74	17,93	1027,1	442,61	-16,58
261	10/09/2019 23:30	5,67	7,78	17,90	1027,0	442,54	-16,65
262	10/09/2019 23:40	5,71	7,75	17,86	1027,0	442,47	-16,72
263	10/09/2019 23:50	5,58	7,77	17,82	1026,9	442,41	-16,78
264	11/09/2019 0:00	5,65	7,76	17,80	1026,8	442,34	-16,85
265	11/09/2019 0:10	5,68	7,83	17,77	1026,8	442,27	-16,92
266	11/09/2019 0:20	5,72	7,78	17,75	1026,7	442,20	-16,99
267	11/09/2019 0:30	5,74	7,78	17,73	1026,63	442,13	-17,06

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
268	11/09/2019 0:40	5,67	7,85	17,71	1026,6	442,07	-17,12
269	11/09/2019 0:50	5,73	7,82	17,69	1026,5	442,00	-17,19
270	11/09/2019 1:00	5,68	7,90	17,68	1026,4	441,93	-17,26
271	11/09/2019 1:10	5,76	7,85	17,67	1026,4	441,87	-17,32
272	11/09/2019 1:20	5,73	7,88	17,67	1026,3	441,80	-17,39
273	11/09/2019 1:30	5,75	7,86	17,66	1026,2	441,74	-17,45
274	11/09/2019 1:40	5,69	7,88	17,66	1026,2	441,69	-17,50
275	11/09/2019 1:50	5,72	7,91	17,66	1026,1	441,62	-17,57
276	11/09/2019 2:00	5,78	7,88	17,65	1026,0	441,54	-17,65
277	11/09/2019 2:10	5,74	7,83	17,64	1026,0	441,49	-17,70
278	11/09/2019 2:20	5,76	7,89	17,63	1025,9	441,42	-17,77
279	11/09/2019 2:30	5,82	7,90	17,61	1025,9	441,36	-17,83
280	11/09/2019 2:40	5,78	7,91	17,59	1025,8	441,30	-17,89
281	11/09/2019 2:50	5,79	7,92	17,57	1025,7	441,23	-17,96
282	11/09/2019 3:00	5,76	7,93	17,54	1025,7	441,17	-18,02
283	11/09/2019 3:10	5,81	7,88	17,51	1025,6	441,12	-18,07
284	11/09/2019 3:20	5,69	8,02	17,48	1025,6	441,07	-18,12
285	11/09/2019 3:30	5,77	7,92	17,46	1025,5	441,02	-18,17
286	11/09/2019 3:40	5,81	7,95	17,44	1025,5	440,97	-18,22
287	11/09/2019 3:50	5,80	7,95	17,43	1025,4	440,92	-18,27
288	11/09/2019 4:00	5,79	7,96	17,41	1025,4	440,87	-18,32
289	11/09/2019 4:10	5,80	7,97	17,38	1025,3	440,83	-18,36
290	11/09/2019 4:20	5,73	8,05	17,33	1025,3	440,76	-18,43
291	11/09/2019 4:30	5,80	8,00	17,28	1025,2	440,70	-18,49
292	11/09/2019 4:40	5,77	7,84	17,22	1025,1	440,64	-18,55
293	11/09/2019 4:50	5,79	7,89	17,15	1025,1	440,56	-18,63
294	11/09/2019 5:00	5,84	7,97	17,09	1025,0	440,51	-18,68
295	11/09/2019 5:10	5,78	8,07	17,02	1025,0	440,46	-18,73
296	11/09/2019 5:20	5,73	7,90	16,98	1024,9	440,38	-18,81
297	11/09/2019 5:30	5,77	7,92	16,93	1024,8	440,33	-18,86
298	11/09/2019 5:41	5,76	7,98	16,88	1024,76	440,26	-18,93

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
299	11/09/2019 5:51	5,85	7,98	16,84	1024,7	440,21	-18,98
300	11/09/2019 6:01	5,79	7,88	16,81	1024,7	440,15	-19,04
301	11/09/2019 6:11	5,79	7,96	16,78	1024,6	440,11	-19,08
302	11/09/2019 6:21	5,78	8,08	16,76	1024,6	440,06	-19,13
303	11/09/2019 6:31	5,81	8,04	16,76	1024,5	440,01	-19,18
304	11/09/2019 6:41	5,92	7,98	16,76	1024,5	439,95	-19,24
305	11/09/2019 6:51	5,83	8,06	16,77	1024,4	439,90	-19,29
306	11/09/2019 7:01	5,88	8,02	16,78	1024,3	439,83	-19,36
307	11/09/2019 7:11	5,82	8,00	16,78	1024,3	439,77	-19,42
308	11/09/2019 7:21	5,83	8,09	16,78	1024,2	439,73	-19,46
309	11/09/2019 7:31	5,88	8,04	16,81	1024,2	439,69	-19,50
310	11/09/2019 7:41	5,89	8,09	16,87	1024,2	439,65	-19,54
311	11/09/2019 7:51	5,82	8,17	16,94	1024,1	439,60	-19,59
312	11/09/2019 8:01	5,89	8,08	17,03	1024,1	439,56	-19,63
313	11/09/2019 8:11	5,83	8,15	17,12	1024,0	439,51	-19,68
314	11/09/2019 8:21	5,91	8,13	17,22	1024,0	439,47	-19,72
315	11/09/2019 8:31	5,96	8,08	17,33	1023,9	439,42	-19,77
316	11/09/2019 8:41	5,96	8,10	17,46	1023,9	439,37	-19,82
317	11/09/2019 8:51	5,94	8,05	17,58	1023,8	439,30	-19,89
318	11/09/2019 9:01	5,93	8,09	17,68	1023,8	439,25	-19,94
319	11/09/2019 9:11	5,86	8,19	17,78	1023,7	439,20	-19,99
320	11/09/2019 9:21	5,89	8,15	17,88	1023,6	439,14	-20,05
321	11/09/2019 9:31	5,97	8,12	17,96	1023,6	439,09	-20,10
322	11/09/2019 9:41	5,94	8,11	18,05	1023,5	439,04	-20,15
323	11/09/2019 9:51	6,02	8,08	18,15	1023,5	438,99	-20,20
324	11/09/2019 10:01	5,94	8,12	18,25	1023,4	438,93	-20,26
325	11/09/2019 10:11	5,96	8,12	18,36	1023,4	438,87	-20,32
326	11/09/2019 10:21	5,91	8,16	18,45	1023,3	438,80	-20,39
327	11/09/2019 10:31	5,90	8,19	18,53	1023,2	438,74	-20,45
328	11/09/2019 10:41	5,92	8,19	18,59	1023,2	438,68	-20,51
329	11/09/2019 10:51	5,97	8,13	18,64	1023,13	438,63	-20,56

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
330	11/09/2019 11:01	5,90	8,15	18,69	1023,1	438,57	-20,62
331	11/09/2019 11:11	5,98	8,04	18,74	1023,0	438,51	-20,68
332	11/09/2019 11:21	5,95	8,14	18,78	1023,0	438,46	-20,73
333	11/09/2019 11:31	6,00	8,12	18,81	1022,9	438,41	-20,78
334	11/09/2019 11:41	6,01	8,12	18,85	1022,9	438,36	-20,83
335	11/09/2019 11:51	5,90	8,19	18,89	1022,8	438,30	-20,89
336	11/09/2019 12:01	5,99	8,16	18,93	1022,8	438,25	-20,94
337	11/09/2019 12:11	5,94	8,15	18,97	1022,7	438,19	-21,00
338	11/09/2019 12:21	6,06	8,10	19,00	1022,6	438,14	-21,05
339	11/09/2019 12:31	6,06	8,22	19,03	1022,6	438,09	-21,10
340	11/09/2019 12:41	5,94	8,09	19,08	1022,5	438,03	-21,16
341	11/09/2019 12:51	5,99	8,15	19,12	1022,5	437,98	-21,21
342	11/09/2019 13:01	5,95	8,13	19,15	1022,4	437,92	-21,27
343	11/09/2019 13:11	5,99	8,14	19,19	1022,4	437,86	-21,33
344	11/09/2019 13:22	5,84	8,00	19,22	1022,3	437,80	-21,39
345	11/09/2019 13:32	5,93	8,09	19,23	1022,2	437,74	-21,45
346	11/09/2019 13:42	6,04	8,20	19,25	1022,2	437,69	-21,50
347	11/09/2019 13:52	6,05	8,18	19,28	1022,1	437,62	-21,57
348	11/09/2019 14:02	6,00	8,14	19,30	1022,1	437,56	-21,63
349	11/09/2019 14:12	5,95	8,12	19,32	1022,0	437,50	-21,69
350	11/09/2019 14:22	6,04	8,20	19,34	1021,9	437,44	-21,75
351	11/09/2019 14:32	6,02	8,19	19,36	1021,9	437,38	-21,81
352	11/09/2019 14:42	6,02	8,18	19,38	1021,8	437,32	-21,87
353	11/09/2019 14:52	5,98	8,16	19,39	1021,8	437,26	-21,93
354	11/09/2019 15:02	5,90	8,08	19,40	1021,7	437,20	-21,99
355	11/09/2019 15:12	5,99	8,17	19,42	1021,7	437,15	-22,04
356	11/09/2019 15:22	6,08	8,24	19,43	1021,6	437,09	-22,10
357	11/09/2019 15:32	5,83	7,98	19,44	1021,5	437,03	-22,16
358	11/09/2019 15:42	5,79	7,95	19,45	1021,5	436,98	-22,21
359	11/09/2019 15:52	5,85	8,01	19,46	1021,4	436,91	-22,28
360	11/09/2019 16:02	5,86	8,00	19,46	1021,34	436,84	-22,35

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
361	11/09/2019 16:12	5,89	8,06	19,46	1021,3	436,78	-22,41
362	11/09/2019 16:22	6,02	8,14	19,46	1021,2	436,70	-22,49
363	11/09/2019 16:32	6,00	8,15	19,45	1021,1	436,60	-22,59
364	11/09/2019 16:42	6,01	8,15	19,45	1021,0	436,51	-22,68
365	11/09/2019 16:52	6,10	8,26	19,43	1020,9	436,42	-22,77
366	11/09/2019 17:02	5,98	8,15	19,41	1020,9	436,36	-22,83
367	11/09/2019 17:12	6,04	8,19	19,40	1020,8	436,29	-22,90
368	11/09/2019 17:22	6,04	8,21	19,39	1020,7	436,21	-22,98
369	11/09/2019 17:32	6,04	8,23	19,38	1020,6	436,13	-23,06
370	11/09/2019 17:42	5,93	8,08	19,38	1020,6	436,06	-23,13
371	11/09/2019 17:52	6,04	8,19	19,38	1020,5	436,00	-23,19
372	11/09/2019 18:02	6,07	8,24	19,37	1020,4	435,93	-23,26
373	11/09/2019 18:12	6,13	8,27	19,35	1020,4	435,86	-23,33
374	11/09/2019 18:22	6,05	8,19	19,33	1020,3	435,79	-23,40
375	11/09/2019 18:32	6,12	8,27	19,29	1020,2	435,71	-23,48
376	11/09/2019 18:42	6,10	8,27	19,25	1020,1	435,64	-23,55
377	11/09/2019 18:52	6,09	8,24	19,21	1020,1	435,57	-23,62
378	11/09/2019 19:02	6,05	8,19	19,16	1020,0	435,48	-23,71
379	11/09/2019 19:12	6,19	8,30	19,09	1019,9	435,40	-23,79
380	11/09/2019 19:22	6,07	8,25	19,01	1019,8	435,33	-23,86
381	11/09/2019 19:32	6,12	8,25	18,94	1019,8	435,25	-23,94
382	11/09/2019 19:42	6,08	8,20	18,86	1019,7	435,18	-24,01
383	11/09/2019 19:52	6,12	8,30	18,79	1019,6	435,10	-24,09
384	11/09/2019 20:02	6,14	8,24	18,72	1019,5	435,03	-24,16
385	11/09/2019 20:12	6,04	8,26	18,66	1019,5	434,96	-24,23
386	11/09/2019 20:22	6,08	8,29	18,61	1019,4	434,89	-24,30
387	11/09/2019 20:32	6,18	8,26	18,55	1019,3	434,82	-24,37
388	11/09/2019 20:42	6,15	8,32	18,50	1019,3	434,75	-24,44
389	11/09/2019 20:52	6,12	8,30	18,45	1019,2	434,68	-24,51
390	11/09/2019 21:02	6,13	8,34	18,40	1019,1	434,60	-24,59
391	11/09/2019 21:12	6,11	8,36	18,35	1019,02	434,52	-24,67

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
392	11/09/2019 21:23	6,22	8,29	18,30	1019,0	434,45	-24,74
393	11/09/2019 21:33	6,22	8,30	18,24	1018,9	434,38	-24,81
394	11/09/2019 21:43	6,23	8,31	18,19	1018,8	434,30	-24,89
395	11/09/2019 21:53	6,16	8,35	18,14	1018,7	434,24	-24,95
396	11/09/2019 22:03	6,22	8,36	18,09	1018,7	434,17	-25,02
397	11/09/2019 22:13	6,15	8,38	18,04	1018,6	434,10	-25,09
398	11/09/2019 22:23	6,17	8,40	18,00	1018,5	434,02	-25,17
399	11/09/2019 22:33	6,29	8,31	17,96	1018,5	433,95	-25,24
400	11/09/2019 22:43	6,28	8,35	17,92	1018,4	433,89	-25,30
401	11/09/2019 22:53	6,26	8,37	17,87	1018,3	433,81	-25,38
402	11/09/2019 23:03	6,28	8,36	17,83	1018,2	433,74	-25,45
403	11/09/2019 23:13	6,28	8,38	17,79	1018,2	433,68	-25,51
404	11/09/2019 23:23	6,18	8,33	17,75	1018,1	433,61	-25,58
405	11/09/2019 23:33	6,24	8,36	17,72	1018,1	433,55	-25,64
406	11/09/2019 23:43	6,21	8,45	17,69	1018,0	433,49	-25,70
407	11/09/2019 23:53	6,28	8,39	17,66	1017,9	433,43	-25,76
408	12/09/2019 0:03	6,22	8,36	17,63	1017,9	433,37	-25,82
409	12/09/2019 0:13	6,26	8,40	17,61	1017,8	433,32	-25,87
410	12/09/2019 0:23	6,23	8,45	17,59	1017,8	433,26	-25,93
411	12/09/2019 0:33	6,30	8,41	17,57	1017,7	433,19	-26,00
412	12/09/2019 0:43	6,25	8,46	17,55	1017,6	433,13	-26,06
413	12/09/2019 0:53	6,20	8,49	17,52	1017,6	433,08	-26,11
414	12/09/2019 1:03	6,28	8,44	17,51	1017,5	433,02	-26,17
415	12/09/2019 1:13	6,27	8,45	17,50	1017,5	432,96	-26,23
416	12/09/2019 1:23	6,34	8,39	17,48	1017,4	432,90	-26,29
417	12/09/2019 1:33	6,27	8,46	17,47	1017,3	432,82	-26,37
418	12/09/2019 1:43	6,30	8,44	17,44	1017,3	432,76	-26,43
419	12/09/2019 1:53	6,34	8,40	17,41	1017,2	432,69	-26,50
420	12/09/2019 2:03	6,28	8,40	17,36	1017,1	432,62	-26,57
421	12/09/2019 2:13	6,33	8,40	17,31	1017,1	432,56	-26,63
422	12/09/2019 2:23	6,27	8,50	17,25	1016,99	432,49	-26,70

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
423	12/09/2019 2:33	6,30	8,43	17,21	1016,9	432,44	-26,75
424	12/09/2019 2:43	6,27	8,54	17,18	1016,9	432,38	-26,81
425	12/09/2019 2:53	6,27	8,41	17,15	1016,8	432,32	-26,87
426	12/09/2019 3:03	6,29	8,50	17,12	1016,8	432,26	-26,93
427	12/09/2019 3:13	6,35	8,42	17,08	1016,7	432,18	-27,01
428	12/09/2019 3:23	6,32	8,46	17,04	1016,6	432,12	-27,07
429	12/09/2019 3:33	6,29	8,51	17,01	1016,6	432,06	-27,13
430	12/09/2019 3:43	6,27	8,48	16,98	1016,5	431,99	-27,20
431	12/09/2019 3:54	6,35	8,44	16,95	1016,4	431,93	-27,26
432	12/09/2019 4:04	6,42	8,45	16,92	1016,4	431,86	-27,33
433	12/09/2019 4:14	6,37	8,44	16,89	1016,3	431,81	-27,38
434	12/09/2019 4:24	6,35	8,48	16,85	1016,3	431,75	-27,44
435	12/09/2019 4:34	6,38	8,42	16,83	1016,2	431,71	-27,48
436	12/09/2019 4:44	6,37	8,44	16,80	1016,1	431,64	-27,55
437	12/09/2019 4:54	6,27	8,58	16,78	1016,1	431,57	-27,62
438	12/09/2019 5:04	6,35	8,49	16,76	1016,0	431,51	-27,68
439	12/09/2019 5:14	6,33	8,55	16,74	1016,0	431,46	-27,73
440	12/09/2019 5:24	6,36	8,51	16,73	1015,9	431,40	-27,79
441	12/09/2019 5:34	6,35	8,54	16,71	1015,8	431,33	-27,86
442	12/09/2019 5:44	6,37	8,51	16,69	1015,8	431,28	-27,91
443	12/09/2019 5:54	6,34	8,54	16,68	1015,7	431,22	-27,97
444	12/09/2019 6:04	6,43	8,46	16,67	1015,7	431,17	-28,02
445	12/09/2019 6:14	6,43	8,51	16,66	1015,6	431,11	-28,08
446	12/09/2019 6:24	6,38	8,53	16,65	1015,6	431,06	-28,13
447	12/09/2019 6:34	6,35	8,57	16,66	1015,5	431,01	-28,18
448	12/09/2019 6:44	6,43	8,53	16,67	1015,5	430,96	-28,23
449	12/09/2019 6:54	6,39	8,56	16,68	1015,4	430,91	-28,28
450	12/09/2019 7:04	6,38	8,60	16,70	1015,4	430,85	-28,34
451	12/09/2019 7:14	6,35	8,62	16,72	1015,3	430,80	-28,39
452	12/09/2019 7:24	6,44	8,59	16,75	1015,3	430,75	-28,44
453	12/09/2019 7:34	6,41	8,60	16,79	1015,19	430,69	-28,50

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
454	12/09/2019 7:44	6,45	8,56	16,83	1015,1	430,63	-28,56
455	12/09/2019 7:54	6,45	8,57	16,86	1015,1	430,57	-28,62
456	12/09/2019 8:04	6,49	8,54	16,89	1015,0	430,51	-28,68
457	12/09/2019 8:14	6,35	8,68	16,92	1015,0	430,45	-28,74
458	12/09/2019 8:24	6,46	8,60	16,95	1014,9	430,40	-28,79
459	12/09/2019 8:34	6,38	8,56	16,98	1014,8	430,34	-28,85
460	12/09/2019 8:44	6,48	8,59	17,02	1014,8	430,29	-28,90
461	12/09/2019 8:54	6,44	8,61	17,06	1014,7	430,23	-28,96
462	12/09/2019 9:04	6,50	8,58	17,09	1014,7	430,17	-29,02
463	12/09/2019 9:14	6,44	8,60	17,13	1014,6	430,11	-29,08
464	12/09/2019 9:24	6,37	8,70	17,16	1014,6	430,05	-29,14
465	12/09/2019 9:34	6,45	8,62	17,19	1014,5	430,00	-29,19
466	12/09/2019 9:44	6,52	8,60	17,23	1014,5	429,95	-29,24
467	12/09/2019 9:54	6,51	8,64	17,28	1014,4	429,91	-29,28
468	12/09/2019 10:04	6,50	8,62	17,34	1014,4	429,86	-29,33
469	12/09/2019 10:14	6,45	8,68	17,41	1014,3	429,81	-29,38
470	12/09/2019 10:24	6,48	8,61	17,47	1014,3	429,77	-29,42
471	12/09/2019 10:34	6,44	8,68	17,54	1014,2	429,73	-29,46
472	12/09/2019 10:44	6,41	8,74	17,62	1014,2	429,68	-29,51
473	12/09/2019 10:54	6,51	8,66	17,70	1014,1	429,64	-29,55
474	12/09/2019 11:04	6,45	8,63	17,79	1014,1	429,60	-29,59
475	12/09/2019 11:14	6,48	8,63	17,87	1014,0	429,54	-29,65
476	12/09/2019 11:24	6,51	8,64	17,95	1014,0	429,50	-29,69
477	12/09/2019 11:34	6,49	8,67	18,03	1014,0	429,45	-29,74
478	12/09/2019 11:45	6,49	8,57	18,12	1013,9	429,39	-29,80
479	12/09/2019 11:55	6,48	8,62	18,20	1013,8	429,34	-29,85
480	12/09/2019 12:05	6,51	8,65	18,27	1013,8	429,29	-29,90
481	12/09/2019 12:15	6,50	8,69	18,37	1013,7	429,23	-29,96
482	12/09/2019 12:25	6,48	8,68	18,48	1013,7	429,18	-30,01
483	12/09/2019 12:35	6,41	8,61	18,60	1013,6	429,12	-30,07
484	12/09/2019 12:45	6,45	8,58	18,73	1013,56	429,06	-30,13

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
485	12/09/2019 12:55	6,43	8,61	18,86	1013,5	429,00	-30,19
486	12/09/2019 13:05	6,47	8,67	19,00	1013,4	428,93	-30,26
487	12/09/2019 13:15	6,45	8,64	19,13	1013,4	428,85	-30,34
488	12/09/2019 13:25	6,54	8,73	19,25	1013,3	428,77	-30,42
489	12/09/2019 13:35	6,52	8,69	19,36	1013,2	428,69	-30,50
490	12/09/2019 13:45	6,47	8,63	19,47	1013,1	428,61	-30,58
491	12/09/2019 13:55	6,50	8,64	19,57	1013,0	428,53	-30,66
492	12/09/2019 14:05	6,51	8,69	19,66	1013,0	428,45	-30,74
493	12/09/2019 14:15	6,41	8,57	19,74	1012,9	428,37	-30,82
494	12/09/2019 14:25	6,44	8,58	19,82	1012,8	428,27	-30,92
495	12/09/2019 14:35	6,49	8,62	19,88	1012,7	428,17	-31,02
496	12/09/2019 14:45	6,51	8,65	19,93	1012,6	428,08	-31,11
497	12/09/2019 14:55	6,53	8,65	19,95	1012,5	427,99	-31,20
498	12/09/2019 15:05	6,51	8,63	19,96	1012,4	427,90	-31,29
499	12/09/2019 15:15	6,49	8,63	19,99	1012,3	427,82	-31,37
500	12/09/2019 15:25	6,60	8,72	20,00	1012,2	427,73	-31,46
501	12/09/2019 15:35	6,47	8,62	20,00	1012,1	427,64	-31,55
502	12/09/2019 15:45	6,44	8,55	20,00	1012,1	427,55	-31,64
503	12/09/2019 15:55	6,56	8,66	20,00	1012,0	427,46	-31,73
504	12/09/2019 16:05	6,51	8,61	19,99	1011,9	427,37	-31,82
505	12/09/2019 16:15	6,54	8,62	19,98	1011,8	427,27	-31,92
506	12/09/2019 16:25	6,49	8,61	19,97	1011,7	427,17	-32,02
507	12/09/2019 16:35	6,59	8,70	19,95	1011,6	427,08	-32,11
508	12/09/2019 16:45	6,58	8,72	19,93	1011,5	426,98	-32,21
509	12/09/2019 16:55	6,48	8,63	19,92	1011,4	426,89	-32,30
510	12/09/2019 17:05	6,51	8,65	19,91	1011,3	426,81	-32,38
511	12/09/2019 17:15	6,53	8,66	19,90	1011,2	426,74	-32,45
512	12/09/2019 17:25	6,49	8,65	19,89	1011,2	426,67	-32,52
513	12/09/2019 17:35	6,55	8,67	19,89	1011,1	426,60	-32,59
514	12/09/2019 17:45	6,56	8,67	19,87	1011,0	426,52	-32,67
515	12/09/2019 17:55	6,51	8,64	19,84	1010,93	426,43	-32,76

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
516	12/09/2019 18:05	6,53	8,65	19,79	1010,8	426,34	-32,85
517	12/09/2019 18:15	6,58	8,67	19,74	1010,8	426,25	-32,94
518	12/09/2019 18:26	6,57	8,67	19,67	1010,7	426,17	-33,02
519	12/09/2019 18:36	6,58	8,70	19,60	1010,6	426,09	-33,10
520	12/09/2019 18:46	6,56	8,67	19,55	1010,5	426,00	-33,19
521	12/09/2019 18:56	6,58	8,72	19,49	1010,4	425,92	-33,27
522	12/09/2019 19:06	6,57	8,69	19,44	1010,3	425,83	-33,36
523	12/09/2019 19:16	6,55	8,70	19,38	1010,3	425,75	-33,44
524	12/09/2019 19:26	6,60	8,71	19,33	1010,2	425,66	-33,53
525	12/09/2019 19:36	6,58	8,72	19,27	1010,1	425,59	-33,60
526	12/09/2019 19:46	6,53	8,69	19,22	1010,0	425,51	-33,68
527	12/09/2019 19:56	6,59	8,75	19,18	1009,9	425,43	-33,76
528	12/09/2019 20:06	6,56	8,71	19,13	1009,9	425,35	-33,84
529	12/09/2019 20:16	6,57	8,75	19,09	1009,8	425,28	-33,91
530	12/09/2019 20:26	6,60	8,74	19,05	1009,7	425,21	-33,98
531	12/09/2019 20:36	6,63	8,78	19,02	1009,6	425,14	-34,05
532	12/09/2019 20:46	6,57	8,73	18,99	1009,6	425,07	-34,12
533	12/09/2019 20:56	6,63	8,79	18,97	1009,5	424,99	-34,20
534	12/09/2019 21:06	6,62	8,77	18,94	1009,4	424,92	-34,27
535	12/09/2019 21:16	6,67	8,77	18,91	1009,4	424,85	-34,34
536	12/09/2019 21:26	6,68	8,74	18,87	1009,3	424,77	-34,42
537	12/09/2019 21:36	6,65	8,80	18,84	1009,2	424,71	-34,48
538	12/09/2019 21:46	6,49	8,67	18,80	1009,1	424,62	-34,57
539	12/09/2019 21:56	6,57	8,73	18,74	1009,1	424,55	-34,64
540	12/09/2019 22:06	6,59	8,80	18,69	1009,0	424,48	-34,71
541	12/09/2019 22:16	6,63	8,78	18,65	1008,9	424,41	-34,78
542	12/09/2019 22:26	6,57	8,86	18,61	1008,8	424,34	-34,85
543	12/09/2019 22:36	6,70	8,80	18,58	1008,8	424,27	-34,92
544	12/09/2019 22:46	6,67	8,77	18,55	1008,7	424,20	-34,99
545	12/09/2019 22:56	6,63	8,85	18,51	1008,6	424,13	-35,06
546	12/09/2019 23:06	6,67	8,82	18,48	1008,56	424,06	-35,13

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
547	12/09/2019 23:16	6,66	8,84	18,44	1008,5	423,99	-35,20
548	12/09/2019 23:26	6,68	8,83	18,40	1008,4	423,91	-35,28
549	12/09/2019 23:36	6,74	8,79	18,36	1008,4	423,85	-35,34
550	12/09/2019 23:46	6,74	8,79	18,33	1008,3	423,77	-35,42
551	12/09/2019 23:56	6,71	8,82	18,30	1008,2	423,70	-35,49
552	13/09/2019 0:06	6,70	8,84	18,25	1008,1	423,64	-35,55
553	13/09/2019 0:16	6,72	8,83	18,22	1008,1	423,57	-35,62
554	13/09/2019 0:26	6,70	8,89	18,20	1008,0	423,50	-35,69
555	13/09/2019 0:36	6,77	8,84	18,18	1007,9	423,43	-35,76
556	13/09/2019 0:46	6,73	8,83	18,16	1007,9	423,36	-35,83
557	13/09/2019 0:56	6,69	8,89	18,14	1007,8	423,30	-35,89
558	13/09/2019 1:06	6,76	8,80	18,12	1007,7	423,24	-35,95
559	13/09/2019 1:16	6,76	8,80	18,09	1007,7	423,16	-36,03
560	13/09/2019 1:26	6,67	8,92	18,07	1007,6	423,10	-36,09
561	13/09/2019 1:37	6,76	8,86	18,05	1007,5	423,02	-36,17
562	13/09/2019 1:47	6,75	8,88	18,02	1007,5	422,96	-36,23
563	13/09/2019 1:57	6,79	8,87	17,99	1007,4	422,87	-36,32
564	13/09/2019 2:07	6,70	8,96	17,96	1007,3	422,82	-36,37
565	13/09/2019 2:17	6,65	8,88	17,93	1007,2	422,74	-36,45
566	13/09/2019 2:27	6,68	8,92	17,90	1007,2	422,67	-36,52
567	13/09/2019 2:37	6,73	8,87	17,86	1007,1	422,59	-36,60
568	13/09/2019 2:47	6,72	8,91	17,82	1007,0	422,51	-36,68
569	13/09/2019 2:57	6,74	8,93	17,78	1007,0	422,46	-36,73
570	13/09/2019 3:07	6,77	8,91	17,75	1006,9	422,39	-36,80
571	13/09/2019 3:17	6,78	8,89	17,74	1006,8	422,30	-36,89
572	13/09/2019 3:27	6,83	8,89	17,72	1006,7	422,23	-36,96
573	13/09/2019 3:37	6,80	8,91	17,69	1006,7	422,17	-37,02
574	13/09/2019 3:47	6,74	8,97	17,67	1006,6	422,11	-37,08
575	13/09/2019 3:57	6,72	8,97	17,67	1006,5	422,04	-37,15
576	13/09/2019 4:07	6,73	8,98	17,67	1006,5	421,98	-37,21
577	13/09/2019 4:17	6,77	8,97	17,67	1006,41	421,91	-37,28

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
578	13/09/2019 4:27	6,84	8,94	17,66	1006,3	421,84	-37,35
579	13/09/2019 4:37	6,78	8,97	17,66	1006,3	421,77	-37,42
580	13/09/2019 4:47	6,76	9,00	17,66	1006,2	421,71	-37,48
581	13/09/2019 4:57	6,78	9,00	17,65	1006,1	421,64	-37,55
582	13/09/2019 5:07	6,82	8,95	17,64	1006,1	421,58	-37,61
583	13/09/2019 5:17	6,77	9,00	17,64	1006,0	421,51	-37,68
584	13/09/2019 5:27	6,80	8,93	17,63	1006,0	421,45	-37,74
585	13/09/2019 5:37	6,78	8,98	17,61	1005,9	421,37	-37,82
586	13/09/2019 5:47	6,83	8,95	17,59	1005,8	421,30	-37,89
587	13/09/2019 5:57	6,88	8,93	17,57	1005,7	421,20	-37,99
588	13/09/2019 6:07	6,80	8,96	17,52	1005,7	421,15	-38,04
589	13/09/2019 6:17	6,84	8,93	17,48	1005,6	421,07	-38,12
590	13/09/2019 6:27	6,78	9,03	17,44	1005,5	421,01	-38,18
591	13/09/2019 6:37	6,82	9,04	17,43	1005,5	420,95	-38,24
592	13/09/2019 6:47	6,86	8,99	17,43	1005,4	420,89	-38,30
593	13/09/2019 6:57	6,81	9,03	17,44	1005,3	420,83	-38,36
594	13/09/2019 7:07	6,88	8,99	17,46	1005,3	420,77	-38,42
595	13/09/2019 7:17	6,81	9,06	17,48	1005,2	420,71	-38,48
596	13/09/2019 7:27	6,83	9,05	17,51	1005,2	420,65	-38,54
597	13/09/2019 7:37	6,84	9,05	17,53	1005,1	420,59	-38,60
598	13/09/2019 7:47	6,82	9,11	17,57	1005,0	420,53	-38,66
599	13/09/2019 7:57	6,83	9,08	17,60	1005,0	420,46	-38,73
600	13/09/2019 8:07	6,88	9,04	17,64	1004,9	420,40	-38,79
601	13/09/2019 8:17	6,85	9,10	17,68	1004,8	420,34	-38,85
602	13/09/2019 8:27	6,88	9,09	17,73	1004,8	420,29	-38,90
603	13/09/2019 8:37	6,93	9,03	17,78	1004,7	420,23	-38,96
604	13/09/2019 8:48	6,86	9,03	17,83	1004,7	420,17	-39,02
605	13/09/2019 8:58	6,89	9,07	17,88	1004,6	420,10	-39,09
606	13/09/2019 9:08	6,92	9,06	17,92	1004,6	420,05	-39,14
607	13/09/2019 9:18	6,87	9,11	17,96	1004,5	419,99	-39,20
608	13/09/2019 9:28	6,90	9,08	18,02	1004,44	419,94	-39,25

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
609	13/09/2019 9:38	6,91	9,09	18,08	1004,4	419,88	-39,31
610	13/09/2019 9:48	6,97	9,06	18,14	1004,3	419,83	-39,36
611	13/09/2019 9:58	6,87	9,11	18,20	1004,3	419,75	-39,44
612	13/09/2019 10:08	6,88	9,07	18,24	1004,2	419,69	-39,50
613	13/09/2019 10:18	6,90	9,07	18,27	1004,1	419,63	-39,56
614	13/09/2019 10:28	6,92	9,09	18,30	1004,1	419,58	-39,61
615	13/09/2019 10:38	6,93	9,09	18,34	1004,0	419,53	-39,66
616	13/09/2019 10:48	6,90	9,08	18,39	1004,0	419,47	-39,72
617	13/09/2019 10:58	6,95	9,06	18,43	1003,9	419,42	-39,77
618	13/09/2019 11:08	6,84	9,18	18,46	1003,9	419,37	-39,82
619	13/09/2019 11:18	6,99	9,09	18,50	1003,8	419,31	-39,88
620	13/09/2019 11:28	6,92	9,10	18,54	1003,8	419,25	-39,94
621	13/09/2019 11:38	6,89	9,09	18,57	1003,7	419,17	-40,02
622	13/09/2019 11:48	6,92	9,11	18,57	1003,6	419,12	-40,07
623	13/09/2019 11:58	6,93	9,13	18,59	1003,6	419,07	-40,12
624	13/09/2019 12:08	6,95	9,10	18,62	1003,5	418,99	-40,20
625	13/09/2019 12:18	6,88	9,13	18,64	1003,4	418,93	-40,26
626	13/09/2019 12:28	6,94	9,11	18,64	1003,4	418,85	-40,34
627	13/09/2019 12:38	6,96	9,10	18,64	1003,3	418,79	-40,40
628	13/09/2019 12:48	7,01	9,06	18,64	1003,2	418,73	-40,46
629	13/09/2019 12:58	7,00	9,11	18,65	1003,2	418,67	-40,52
630	13/09/2019 13:08	6,98	9,13	18,67	1003,1	418,61	-40,58
631	13/09/2019 13:18	6,97	9,11	18,71	1003,1	418,55	-40,64
632	13/09/2019 13:28	7,01	9,12	18,76	1003,0	418,48	-40,71
633	13/09/2019 13:38	6,99	9,11	18,81	1002,9	418,40	-40,79
634	13/09/2019 13:48	6,93	9,16	18,85	1002,8	418,33	-40,86
635	13/09/2019 13:58	7,00	9,16	18,90	1002,8	418,25	-40,94
636	13/09/2019 14:08	7,02	9,15	18,95	1002,7	418,18	-41,01
637	13/09/2019 14:18	6,97	9,12	19,00	1002,6	418,10	-41,09
638	13/09/2019 14:28	6,97	9,11	19,05	1002,5	418,02	-41,17
639	13/09/2019 14:38	7,02	9,16	19,09	1002,45	417,95	-41,24

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
640	13/09/2019 14:48	6,95	9,08	19,13	1002,4	417,88	-41,31
641	13/09/2019 14:58	7,01	9,16	19,17	1002,3	417,80	-41,39
642	13/09/2019 15:08	6,98	9,12	19,20	1002,2	417,73	-41,46
643	13/09/2019 15:18	6,97	9,09	19,22	1002,2	417,65	-41,54
644	13/09/2019 15:28	7,00	9,14	19,24	1002,1	417,58	-41,61
645	13/09/2019 15:38	7,06	9,20	19,27	1002,0	417,52	-41,67
646	13/09/2019 15:48	7,03	9,16	19,31	1001,9	417,44	-41,75
647	13/09/2019 15:58	7,02	9,18	19,33	1001,9	417,37	-41,82
648	13/09/2019 16:08	7,08	9,20	19,36	1001,8	417,30	-41,89
649	13/09/2019 16:18	7,05	9,17	19,39	1001,7	417,23	-41,96
650	13/09/2019 16:28	7,04	9,16	19,41	1001,7	417,16	-42,03
651	13/09/2019 16:38	7,04	9,16	19,43	1001,6	417,09	-42,10
652	13/09/2019 16:48	7,04	9,16	19,45	1001,5	417,02	-42,17
653	13/09/2019 16:58	7,00	9,14	19,46	1001,5	416,96	-42,23
654	13/09/2019 17:08	7,00	9,13	19,47	1001,4	416,89	-42,30
655	13/09/2019 17:19	7,02	9,15	19,48	1001,3	416,82	-42,37
656	13/09/2019 17:29	7,01	9,14	19,48	1001,3	416,75	-42,44
657	13/09/2019 17:39	7,02	9,14	19,48	1001,2	416,67	-42,52
658	13/09/2019 17:49	7,06	9,16	19,45	1001,1	416,60	-42,59
659	13/09/2019 17:59	7,07	9,17	19,41	1001,0	416,54	-42,65
660	13/09/2019 18:09	7,07	9,19	19,38	1001,0	416,48	-42,71
661	13/09/2019 18:19	7,01	9,15	19,38	1000,9	416,40	-42,79
662	13/09/2019 18:29	7,10	9,21	19,37	1000,9	416,35	-42,84
663	13/09/2019 18:39	7,05	9,21	19,40	1000,8	416,29	-42,90
664	13/09/2019 18:49	7,08	9,23	19,46	1000,7	416,24	-42,95
665	13/09/2019 18:59	7,02	9,15	19,54	1000,7	416,18	-43,01
666	13/09/2019 19:09	7,09	9,22	19,62	1000,6	416,12	-43,07
667	13/09/2019 19:19	7,04	9,18	19,70	1000,6	416,05	-43,14
668	13/09/2019 19:29	7,02	9,17	19,77	1000,5	415,98	-43,21
669	13/09/2019 19:39	7,04	9,18	19,84	1000,4	415,92	-43,27
670	13/09/2019 19:49	7,08	9,19	19,90	1000,35	415,85	-43,34

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
671	13/09/2019 19:59	7,06	9,18	19,96	1000,3	415,78	-43,41
672	13/09/2019 20:09	7,04	9,14	20,00	1000,2	415,68	-43,51
673	13/09/2019 20:19	7,09	9,16	19,99	1000,1	415,60	-43,59
674	13/09/2019 20:29	7,04	9,10	19,92	1000,0	415,52	-43,67
675	13/09/2019 20:39	7,16	9,22	19,84	1000,0	415,45	-43,74
676	13/09/2019 20:49	7,04	9,13	19,75	999,9	415,37	-43,82
677	13/09/2019 20:59	7,14	9,22	19,66	999,8	415,29	-43,90
678	13/09/2019 21:09	7,17	9,24	19,56	999,7	415,22	-43,97
679	13/09/2019 21:19	7,16	9,22	19,47	999,7	415,15	-44,04
680	13/09/2019 21:29	7,16	9,23	19,39	999,6	415,08	-44,11
681	13/09/2019 21:39	7,15	9,23	19,31	999,5	415,02	-44,17
682	13/09/2019 21:49	7,14	9,24	19,22	999,5	414,95	-44,24
683	13/09/2019 21:59	7,12	9,21	19,14	999,4	414,89	-44,30
684	13/09/2019 22:09	7,21	9,28	19,07	999,3	414,83	-44,36
685	13/09/2019 22:19	7,12	9,27	19,00	999,3	414,78	-44,41
686	13/09/2019 22:29	7,03	9,14	18,93	999,2	414,71	-44,48
687	13/09/2019 22:39	7,02	9,19	18,87	999,2	414,66	-44,53
688	13/09/2019 22:49	7,01	9,22	18,82	999,1	414,60	-44,59
689	13/09/2019 22:59	7,13	9,17	18,77	999,1	414,55	-44,64
690	13/09/2019 23:09	7,09	9,22	18,72	999,0	414,48	-44,71
691	13/09/2019 23:19	7,07	9,27	18,67	998,9	414,43	-44,76
692	13/09/2019 23:29	7,12	9,32	18,64	998,9	414,37	-44,82
693	13/09/2019 23:39	7,16	9,30	18,60	998,8	414,30	-44,89
694	13/09/2019 23:49	7,18	9,25	18,56	998,7	414,24	-44,95
695	13/09/2019 23:59	7,16	9,32	18,52	998,7	414,20	-44,99
696	14/09/2019 0:09	7,21	9,28	18,49	998,6	414,14	-45,05
697	14/09/2019 0:19	7,17	9,29	18,47	998,6	414,07	-45,12
698	14/09/2019 0:29	7,15	9,30	18,44	998,5	414,03	-45,16
699	14/09/2019 0:39	7,19	9,30	18,41	998,5	413,96	-45,23
700	14/09/2019 0:49	7,11	9,30	18,37	998,4	413,91	-45,28
701	14/09/2019 0:59	7,09	9,35	18,33	998,34	413,84	-45,35

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
702	14/09/2019 1:09	7,19	9,30	18,28	998,3	413,78	-45,41
703	14/09/2019 1:19	7,26	9,26	18,24	998,2	413,73	-45,46
704	14/09/2019 1:29	7,20	9,32	18,21	998,2	413,68	-45,51
705	14/09/2019 1:40	7,16	9,38	18,18	998,1	413,62	-45,57
706	14/09/2019 1:50	7,21	9,31	18,16	998,1	413,57	-45,62
707	14/09/2019 2:00	7,21	9,36	18,14	998,0	413,51	-45,68
708	14/09/2019 2:10	7,16	9,33	18,12	998,0	413,46	-45,73
709	14/09/2019 2:20	7,15	9,39	18,11	997,9	413,40	-45,79
710	14/09/2019 2:30	7,19	9,38	18,09	997,8	413,34	-45,85
711	14/09/2019 2:40	7,20	9,39	18,07	997,8	413,28	-45,91
712	14/09/2019 2:50	7,24	9,34	18,05	997,7	413,22	-45,97
713	14/09/2019 3:00	7,24	9,35	18,03	997,7	413,17	-46,02
714	14/09/2019 3:10	7,16	9,41	18,01	997,6	413,11	-46,08
715	14/09/2019 3:20	7,19	9,39	18,00	997,6	413,06	-46,13
716	14/09/2019 3:30	7,21	9,40	17,98	997,5	413,00	-46,19
717	14/09/2019 3:40	7,22	9,36	17,96	997,5	412,95	-46,24
718	14/09/2019 3:50	7,29	9,38	17,94	997,4	412,90	-46,29
719	14/09/2019 4:00	7,25	9,35	17,93	997,4	412,85	-46,34
720	14/09/2019 4:10	7,23	9,38	17,92	997,3	412,79	-46,40
721	14/09/2019 4:20	7,26	9,38	17,91	997,2	412,73	-46,46
722	14/09/2019 4:30	7,24	9,41	17,89	997,2	412,66	-46,53
723	14/09/2019 4:40	7,30	9,38	17,88	997,1	412,61	-46,58
724	14/09/2019 4:50	7,24	9,44	17,85	997,1	412,55	-46,64
725	14/09/2019 5:00	7,27	9,43	17,83	997,0	412,49	-46,70
726	14/09/2019 5:10	7,31	9,37	17,81	996,9	412,44	-46,75
727	14/09/2019 5:20	7,38	9,36	17,79	996,9	412,39	-46,80
728	14/09/2019 5:30	7,23	9,45	17,77	996,8	412,32	-46,87
729	14/09/2019 5:40	7,27	9,43	17,76	996,8	412,26	-46,93
730	14/09/2019 5:50	7,31	9,37	17,75	996,7	412,21	-46,98
731	14/09/2019 6:00	7,30	9,41	17,73	996,6	412,13	-47,06
732	14/09/2019 6:10	7,25	9,43	17,69	996,57	412,07	-47,12

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
733	14/09/2019 6:20	7,35	9,39	17,66	996,5	412,01	-47,18
734	14/09/2019 6:30	7,34	9,40	17,62	996,5	411,96	-47,23
735	14/09/2019 6:40	7,29	9,47	17,60	996,4	411,90	-47,29
736	14/09/2019 6:50	7,28	9,47	17,59	996,3	411,84	-47,35
737	14/09/2019 7:00	7,34	9,43	17,58	996,3	411,79	-47,40
738	14/09/2019 7:10	7,26	9,49	17,56	996,2	411,72	-47,47
739	14/09/2019 7:20	7,34	9,46	17,55	996,2	411,67	-47,52
740	14/09/2019 7:30	7,31	9,48	17,55	996,1	411,61	-47,58
741	14/09/2019 7:40	7,31	9,51	17,56	996,1	411,56	-47,63
742	14/09/2019 7:50	7,38	9,49	17,58	996,0	411,52	-47,67
743	14/09/2019 8:00	7,34	9,52	17,62	996,0	411,48	-47,71
744	14/09/2019 8:10	7,38	9,50	17,69	995,9	411,44	-47,75
745	14/09/2019 8:20	7,34	9,55	17,77	995,9	411,39	-47,80
746	14/09/2019 8:30	7,35	9,55	17,85	995,8	411,33	-47,86
747	14/09/2019 8:40	7,32	9,51	17,93	995,8	411,27	-47,92
748	14/09/2019 8:50	7,43	9,46	18,00	995,7	411,22	-47,97
749	14/09/2019 9:00	7,39	9,52	18,08	995,7	411,15	-48,04
750	14/09/2019 9:10	7,39	9,49	18,14	995,6	411,10	-48,09
751	14/09/2019 9:20	7,41	9,52	18,20	995,5	411,04	-48,15
752	14/09/2019 9:30	7,37	9,53	18,27	995,5	410,99	-48,20
753	14/09/2019 9:40	7,33	9,61	18,34	995,4	410,94	-48,25
754	14/09/2019 9:50	7,33	9,55	18,41	995,4	410,89	-48,30
755	14/09/2019 10:00	7,41	9,52	18,49	995,3	410,82	-48,37
756	14/09/2019 10:11	7,36	9,52	18,56	995,3	410,76	-48,43
757	14/09/2019 10:21	7,39	9,51	18,61	995,2	410,72	-48,47
758	14/09/2019 10:31	7,40	9,50	18,67	995,2	410,65	-48,54
759	14/09/2019 10:41	7,42	9,49	18,71	995,1	410,60	-48,59
760	14/09/2019 10:51	7,41	9,51	18,75	995,0	410,54	-48,65
761	14/09/2019 11:01	7,33	9,57	18,78	995,0	410,49	-48,70
762	14/09/2019 11:11	7,32	9,61	18,82	994,9	410,44	-48,75
763	14/09/2019 11:21	7,42	9,54	18,85	994,88	410,38	-48,81

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
764	14/09/2019 11:31	7,45	9,46	18,87	994,8	410,32	-48,87
765	14/09/2019 11:41	7,35	9,57	18,88	994,8	410,26	-48,93
766	14/09/2019 11:51	7,37	9,57	18,87	994,7	410,21	-48,98
767	14/09/2019 12:01	7,43	9,53	18,87	994,7	410,16	-49,03
768	14/09/2019 12:11	7,46	9,54	18,88	994,6	410,11	-49,08
769	14/09/2019 12:21	7,44	9,52	18,90	994,6	410,05	-49,14
770	14/09/2019 12:31	7,44	9,56	18,93	994,5	410,01	-49,18
771	14/09/2019 12:41	7,37	9,63	18,95	994,5	409,96	-49,23
772	14/09/2019 12:51	7,46	9,54	18,97	994,4	409,91	-49,28
773	14/09/2019 13:01	7,36	9,61	19,00	994,4	409,85	-49,34
774	14/09/2019 13:11	7,46	9,63	19,02	994,3	409,79	-49,40
775	14/09/2019 13:21	7,43	9,60	19,05	994,2	409,74	-49,45
776	14/09/2019 13:31	7,40	9,53	19,07	994,2	409,69	-49,50
777	14/09/2019 13:41	7,42	9,56	19,08	994,1	409,64	-49,55
778	14/09/2019 13:51	7,37	9,54	19,09	994,1	409,58	-49,61
779	14/09/2019 14:01	7,43	9,58	19,10	994,0	409,53	-49,66
780	14/09/2019 14:11	7,36	9,52	19,10	994,0	409,47	-49,72
781	14/09/2019 14:21	7,45	9,59	19,10	993,9	409,43	-49,76
782	14/09/2019 14:31	7,43	9,59	19,11	993,9	409,38	-49,81
783	14/09/2019 14:41	7,50	9,62	19,13	993,8	409,33	-49,86
784	14/09/2019 14:51	7,43	9,59	19,16	993,8	409,27	-49,92
785	14/09/2019 15:01	7,50	9,64	19,19	993,7	409,21	-49,98
786	14/09/2019 15:11	7,46	9,64	19,22	993,7	409,15	-50,04
787	14/09/2019 15:21	7,46	9,55	19,25	993,6	409,08	-50,11
788	14/09/2019 15:31	7,46	9,58	19,28	993,5	409,02	-50,17
789	14/09/2019 15:41	7,44	9,60	19,30	993,5	408,97	-50,22
790	14/09/2019 15:51	7,45	9,61	19,32	993,4	408,91	-50,28
791	14/09/2019 16:01	7,45	9,60	19,34	993,4	408,85	-50,34
792	14/09/2019 16:11	7,48	9,61	19,35	993,3	408,79	-50,40
793	14/09/2019 16:21	7,48	9,61	19,35	993,2	408,72	-50,47
794	14/09/2019 16:31	7,51	9,63	19,34	993,16	408,66	-50,53

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
795	14/09/2019 16:41	7,49	9,61	19,32	993,1	408,58	-50,61
796	14/09/2019 16:51	7,48	9,61	19,28	993,0	408,51	-50,68
797	14/09/2019 17:01	7,54	9,64	19,24	992,9	408,44	-50,75
798	14/09/2019 17:11	7,53	9,64	19,19	992,9	408,36	-50,83
799	14/09/2019 17:21	7,48	9,58	19,14	992,8	408,30	-50,89
800	14/09/2019 17:31	7,51	9,64	19,09	992,7	408,23	-50,96
801	14/09/2019 17:41	7,51	9,63	19,04	992,7	408,15	-51,04
802	14/09/2019 17:51	7,53	9,67	18,98	992,6	408,07	-51,12
803	14/09/2019 18:01	7,52	9,69	18,91	992,5	407,99	-51,20
804	14/09/2019 18:11	7,61	9,63	18,84	992,4	407,92	-51,27
805	14/09/2019 18:21	7,60	9,64	18,78	992,4	407,85	-51,34
806	14/09/2019 18:31	7,58	9,67	18,73	992,3	407,77	-51,42
807	14/09/2019 18:41	7,57	9,66	18,67	992,2	407,70	-51,49
808	14/09/2019 18:51	7,52	9,77	18,62	992,1	407,62	-51,57
809	14/09/2019 19:01	7,62	9,66	18,57	992,1	407,55	-51,64
810	14/09/2019 19:12	7,53	9,73	18,51	992,0	407,47	-51,72
811	14/09/2019 19:22	7,64	9,66	18,47	991,9	407,40	-51,79
812	14/09/2019 19:32	7,57	9,75	18,43	991,8	407,34	-51,85
813	14/09/2019 19:42	7,60	9,73	18,40	991,8	407,27	-51,92
814	14/09/2019 19:52	7,66	9,73	18,37	991,7	407,20	-51,99
815	14/09/2019 20:02	7,60	9,75	18,34	991,6	407,12	-52,07
816	14/09/2019 20:12	7,65	9,72	18,31	991,6	407,05	-52,14
817	14/09/2019 20:22	7,59	9,79	18,28	991,5	406,98	-52,21
818	14/09/2019 20:32	7,60	9,77	18,25	991,4	406,90	-52,29
819	14/09/2019 20:42	7,64	9,77	18,22	991,3	406,83	-52,36
820	14/09/2019 20:52	7,62	9,79	18,19	991,3	406,75	-52,44
821	14/09/2019 21:02	7,65	9,75	18,17	991,2	406,69	-52,50
822	14/09/2019 21:12	7,67	9,75	18,15	991,1	406,61	-52,58
823	14/09/2019 21:22	7,66	9,78	18,12	991,1	406,55	-52,64
824	14/09/2019 21:32	7,70	9,76	18,10	991,0	406,48	-52,71
825	14/09/2019 21:42	7,73	9,76	18,08	990,91	406,41	-52,78

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
826	14/09/2019 21:52	7,70	9,80	18,07	990,9	406,35	-52,84
827	14/09/2019 22:02	7,63	9,86	18,05	990,8	406,28	-52,91
828	14/09/2019 22:12	7,69	9,83	18,03	990,7	406,22	-52,97
829	14/09/2019 22:22	7,67	9,80	18,01	990,7	406,15	-53,04
830	14/09/2019 22:32	7,66	9,83	17,99	990,6	406,09	-53,10
831	14/09/2019 22:42	7,66	9,85	17,97	990,5	406,02	-53,17
832	14/09/2019 22:52	7,70	9,78	17,95	990,5	405,96	-53,23
833	14/09/2019 23:02	7,65	9,86	17,93	990,4	405,89	-53,30
834	14/09/2019 23:12	7,71	9,82	17,91	990,3	405,82	-53,37
835	14/09/2019 23:22	7,67	9,85	17,90	990,3	405,76	-53,43
836	14/09/2019 23:32	7,70	9,85	17,88	990,2	405,71	-53,48
837	14/09/2019 23:42	7,69	9,86	17,87	990,1	405,64	-53,55
838	14/09/2019 23:52	7,71	9,84	17,85	990,1	405,58	-53,61
839	15/09/2019 0:02	7,76	9,83	17,83	990,0	405,52	-53,67
840	15/09/2019 0:12	7,70	9,88	17,82	990,0	405,46	-53,73
841	15/09/2019 0:22	7,70	9,87	17,79	989,9	405,41	-53,78
842	15/09/2019 0:32	7,70	9,89	17,77	989,9	405,35	-53,84
843	15/09/2019 0:42	7,69	9,90	17,75	989,8	405,28	-53,91
844	15/09/2019 0:52	7,70	9,87	17,71	989,7	405,22	-53,97
845	15/09/2019 1:02	7,77	9,83	17,68	989,7	405,15	-54,04
846	15/09/2019 1:12	7,71	9,92	17,64	989,6	405,08	-54,11
847	15/09/2019 1:22	7,75	9,88	17,60	989,5	405,02	-54,17
848	15/09/2019 1:32	7,76	9,88	17,56	989,5	404,95	-54,24
849	15/09/2019 1:42	7,79	9,87	17,53	989,4	404,89	-54,30
850	15/09/2019 1:52	7,67	9,94	17,49	989,3	404,81	-54,38
851	15/09/2019 2:02	7,78	9,88	17,45	989,3	404,75	-54,44
852	15/09/2019 2:12	7,78	9,88	17,42	989,2	404,68	-54,51
853	15/09/2019 2:23	7,78	9,92	17,39	989,1	404,61	-54,58
854	15/09/2019 2:33	7,76	9,93	17,35	989,1	404,55	-54,64
855	15/09/2019 2:43	7,77	9,93	17,33	989,0	404,49	-54,70
856	15/09/2019 2:53	7,78	9,98	17,31	988,91	404,41	-54,78

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
857	15/09/2019 3:03	7,74	9,97	17,30	988,9	404,35	-54,84
858	15/09/2019 3:13	7,74	10,03	17,28	988,8	404,29	-54,90
859	15/09/2019 3:23	7,72	10,02	17,28	988,7	404,23	-54,96
860	15/09/2019 3:33	7,78	9,98	17,27	988,7	404,16	-55,03
861	15/09/2019 3:43	7,85	9,95	17,26	988,6	404,10	-55,09
862	15/09/2019 3:53	7,81	9,96	17,25	988,5	404,04	-55,15
863	15/09/2019 4:03	7,89	9,92	17,24	988,5	403,97	-55,22
864	15/09/2019 4:13	7,81	10,00	17,23	988,4	403,90	-55,29
865	15/09/2019 4:23	7,84	9,96	17,21	988,3	403,84	-55,35
866	15/09/2019 4:33	7,84	9,96	17,19	988,3	403,76	-55,43
867	15/09/2019 4:43	7,78	10,04	17,17	988,2	403,70	-55,49
868	15/09/2019 4:53	7,89	9,95	17,13	988,1	403,63	-55,56
869	15/09/2019 5:03	7,82	10,00	17,10	988,1	403,57	-55,62
870	15/09/2019 5:13	7,85	10,01	17,08	988,0	403,51	-55,68
871	15/09/2019 5:23	7,85	9,98	17,05	987,9	403,44	-55,75
872	15/09/2019 5:33	7,88	9,96	17,02	987,9	403,38	-55,81
873	15/09/2019 5:43	7,91	9,95	17,00	987,8	403,31	-55,88
874	15/09/2019 5:53	7,86	9,97	16,99	987,7	403,24	-55,95
875	15/09/2019 6:03	7,89	9,95	16,96	987,7	403,18	-56,01
876	15/09/2019 6:13	7,89	9,99	16,93	987,6	403,12	-56,07
877	15/09/2019 6:23	7,81	10,08	16,92	987,6	403,06	-56,13
878	15/09/2019 6:33	7,82	10,11	16,91	987,5	403,00	-56,19
879	15/09/2019 6:43	7,89	10,04	16,90	987,4	402,93	-56,26
880	15/09/2019 6:53	7,85	10,06	16,89	987,4	402,87	-56,32
881	15/09/2019 7:03	7,85	10,08	16,89	987,3	402,81	-56,38
882	15/09/2019 7:13	7,89	10,08	16,90	987,3	402,75	-56,44
883	15/09/2019 7:23	7,98	10,03	16,92	987,2	402,69	-56,50
884	15/09/2019 7:33	7,92	10,07	16,94	987,1	402,64	-56,55
885	15/09/2019 7:43	7,93	10,09	16,97	987,1	402,57	-56,62
886	15/09/2019 7:53	7,86	10,11	17,00	987,0	402,51	-56,68
887	15/09/2019 8:03	7,97	10,04	17,03	986,95	402,45	-56,74

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
888	15/09/2019 8:13	7,89	10,14	17,08	986,9	402,39	-56,80
889	15/09/2019 8:23	7,88	10,18	17,12	986,8	402,33	-56,86
890	15/09/2019 8:33	7,93	10,13	17,17	986,8	402,27	-56,92
891	15/09/2019 8:43	7,98	10,07	17,23	986,7	402,22	-56,97
892	15/09/2019 8:53	7,94	10,16	17,30	986,7	402,17	-57,02
893	15/09/2019 9:03	7,96	10,14	17,37	986,6	402,12	-57,07
894	15/09/2019 9:13	7,96	10,15	17,45	986,6	402,06	-57,13
895	15/09/2019 9:23	7,98	10,12	17,52	986,5	402,00	-57,19
896	15/09/2019 9:33	7,94	10,17	17,58	986,4	401,94	-57,25
897	15/09/2019 9:43	8,00	10,11	17,63	986,4	401,89	-57,30
898	15/09/2019 9:53	7,91	10,19	17,68	986,3	401,84	-57,35
899	15/09/2019 10:04	8,03	10,11	17,74	986,3	401,78	-57,41
900	15/09/2019 10:14	7,96	10,22	17,81	986,2	401,74	-57,45
901	15/09/2019 10:24	8,01	10,16	17,88	986,2	401,69	-57,50
902	15/09/2019 10:34	7,95	10,20	17,96	986,1	401,64	-57,55
903	15/09/2019 10:44	7,99	10,18	18,03	986,1	401,59	-57,60
904	15/09/2019 10:54	8,00	10,18	18,11	986,0	401,53	-57,66
905	15/09/2019 11:04	8,06	10,15	18,17	986,0	401,47	-57,72
906	15/09/2019 11:14	7,98	10,19	18,22	985,9	401,41	-57,78
907	15/09/2019 11:24	8,05	10,16	18,28	985,9	401,36	-57,83
908	15/09/2019 11:34	8,01	10,17	18,33	985,8	401,31	-57,88
909	15/09/2019 11:44	8,05	10,14	18,38	985,8	401,26	-57,93
910	15/09/2019 11:54	7,97	10,21	18,42	985,7	401,21	-57,98
911	15/09/2019 12:04	8,01	10,20	18,46	985,7	401,16	-58,03
912	15/09/2019 12:14	7,98	10,20	18,51	985,6	401,11	-58,08
913	15/09/2019 12:24	8,03	10,17	18,56	985,6	401,05	-58,14
914	15/09/2019 12:34	8,05	10,19	18,59	985,5	400,99	-58,20
915	15/09/2019 12:44	8,01	10,22	18,63	985,4	400,93	-58,26
916	15/09/2019 12:54	8,02	10,17	18,67	985,4	400,88	-58,31
917	15/09/2019 13:04	8,11	10,16	18,69	985,3	400,82	-58,37
918	15/09/2019 13:14	8,01	10,22	18,71	985,27	400,77	-58,42

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
919	15/09/2019 13:24	8,07	10,19	18,74	985,2	400,72	-58,47
920	15/09/2019 13:34	8,05	10,21	18,76	985,2	400,66	-58,53
921	15/09/2019 13:44	8,08	10,18	18,79	985,1	400,61	-58,58
922	15/09/2019 13:54	8,01	10,26	18,81	985,1	400,55	-58,64
923	15/09/2019 14:04	8,04	10,24	18,84	985,0	400,49	-58,70
924	15/09/2019 14:14	8,09	10,20	18,86	984,9	400,43	-58,76
925	15/09/2019 14:24	8,07	10,19	18,89	984,9	400,37	-58,82
926	15/09/2019 14:34	8,05	10,23	18,91	984,8	400,30	-58,89
927	15/09/2019 14:44	8,07	10,22	18,93	984,7	400,24	-58,95
928	15/09/2019 14:54	8,08	10,25	18,94	984,7	400,18	-59,01
929	15/09/2019 15:04	8,08	10,23	18,96	984,6	400,12	-59,07
930	15/09/2019 15:14	8,10	10,22	18,97	984,6	400,05	-59,14
931	15/09/2019 15:24	8,14	10,25	18,99	984,5	399,99	-59,20
932	15/09/2019 15:34	8,14	10,27	19,00	984,4	399,93	-59,26
933	15/09/2019 15:44	8,12	10,28	19,02	984,4	399,87	-59,32
934	15/09/2019 15:54	8,08	10,24	19,04	984,3	399,81	-59,38
935	15/09/2019 16:04	8,14	10,30	19,06	984,3	399,75	-59,44
936	15/09/2019 16:14	8,10	10,25	19,07	984,2	399,69	-59,50
937	15/09/2019 16:24	8,10	10,28	19,09	984,1	399,63	-59,56
938	15/09/2019 16:34	8,12	10,27	19,10	984,1	399,57	-59,62
939	15/09/2019 16:44	8,09	10,24	19,11	984,0	399,51	-59,68
940	15/09/2019 16:54	8,14	10,30	19,12	984,0	399,45	-59,74
941	15/09/2019 17:04	8,19	10,35	19,14	983,9	399,39	-59,80
942	15/09/2019 17:14	8,16	10,29	19,15	983,8	399,34	-59,85
943	15/09/2019 17:24	8,18	10,34	19,16	983,8	399,28	-59,91
944	15/09/2019 17:34	8,14	10,29	19,16	983,7	399,21	-59,98
945	15/09/2019 17:45	8,13	10,26	19,14	983,6	399,14	-60,05
946	15/09/2019 17:55	8,15	10,29	19,11	983,6	399,06	-60,13
947	15/09/2019 18:05	8,17	10,32	19,06	983,5	398,99	-60,20
948	15/09/2019 18:15	8,21	10,26	19,00	983,4	398,91	-60,28
949	15/09/2019 18:25	8,21	10,31	18,93	983,34	398,84	-60,35

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
950	15/09/2019 18:35	8,25	10,31	18,88	983,3	398,78	-60,41
951	15/09/2019 18:45	8,21	10,37	18,83	983,2	398,71	-60,48
952	15/09/2019 18:55	8,17	10,38	18,79	983,1	398,64	-60,55
953	15/09/2019 19:05	8,19	10,39	18,75	983,1	398,57	-60,62
954	15/09/2019 19:15	8,21	10,39	18,71	983,0	398,51	-60,68
955	15/09/2019 19:25	8,25	10,36	18,68	982,9	398,44	-60,75
956	15/09/2019 19:35	8,26	10,35	18,64	982,9	398,37	-60,82
957	15/09/2019 19:45	8,19	10,44	18,59	982,8	398,31	-60,88
958	15/09/2019 19:55	8,26	10,40	18,55	982,7	398,23	-60,96
959	15/09/2019 20:05	8,28	10,39	18,51	982,7	398,16	-61,03
960	15/09/2019 20:15	8,32	10,37	18,47	982,6	398,09	-61,10
961	15/09/2019 20:25	8,24	10,43	18,43	982,5	398,02	-61,17
962	15/09/2019 20:35	8,26	10,42	18,39	982,5	397,95	-61,24
963	15/09/2019 20:45	8,28	10,44	18,36	982,4	397,88	-61,31
964	15/09/2019 20:55	8,25	10,49	18,33	982,3	397,81	-61,38
965	15/09/2019 21:05	8,30	10,41	18,29	982,2	397,73	-61,46
966	15/09/2019 21:15	8,27	10,48	18,26	982,2	397,67	-61,52
967	15/09/2019 21:25	8,25	10,51	18,23	982,1	397,60	-61,59
968	15/09/2019 21:35	8,36	10,44	18,21	982,0	397,54	-61,65
969	15/09/2019 21:45	8,34	10,46	18,19	982,0	397,48	-61,71
970	15/09/2019 21:55	8,36	10,45	18,18	981,9	397,41	-61,78
971	15/09/2019 22:05	8,38	10,46	18,17	981,8	397,34	-61,85
972	15/09/2019 22:15	8,29	10,55	18,15	981,8	397,28	-61,91
973	15/09/2019 22:25	8,41	10,47	18,14	981,7	397,21	-61,98
974	15/09/2019 22:35	8,40	10,48	18,12	981,7	397,16	-62,03
975	15/09/2019 22:45	8,37	10,52	18,11	981,6	397,09	-62,10
976	15/09/2019 22:55	8,33	10,56	18,10	981,5	397,03	-62,16
977	15/09/2019 23:05	8,34	10,53	18,08	981,5	396,96	-62,23
978	15/09/2019 23:15	8,41	10,48	18,06	981,4	396,90	-62,29
979	15/09/2019 23:25	8,45	10,47	18,05	981,3	396,83	-62,36
980	15/09/2019 23:35	8,48	10,52	18,02	981,27	396,77	-62,42

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
981	15/09/2019 23:45	8,43	10,52	18,00	981,2	396,71	-62,48
982	15/09/2019 23:55	8,42	10,54	17,98	981,2	396,65	-62,54
983	16/09/2019 0:05	8,42	10,56	17,96	981,1	396,59	-62,60
984	16/09/2019 0:15	8,45	10,55	17,95	981,0	396,54	-62,65
985	16/09/2019 0:25	8,45	10,52	17,94	981,0	396,47	-62,72
986	16/09/2019 0:35	8,43	10,60	17,92	980,9	396,42	-62,77
987	16/09/2019 0:45	8,48	10,54	17,91	980,9	396,36	-62,83
988	16/09/2019 0:55	8,42	10,59	17,89	980,8	396,31	-62,88
989	16/09/2019 1:05	8,49	10,58	17,87	980,7	396,24	-62,95
990	16/09/2019 1:15	8,39	10,63	17,85	980,7	396,16	-63,03
991	16/09/2019 1:25	8,50	10,56	17,81	980,6	396,11	-63,08
992	16/09/2019 1:36	8,52	10,53	17,78	980,6	396,05	-63,14
993	16/09/2019 1:46	8,45	10,61	17,75	980,5	395,99	-63,20
994	16/09/2019 1:56	8,50	10,57	17,71	980,4	395,92	-63,27
995	16/09/2019 2:06	8,46	10,60	17,67	980,3	395,84	-63,35
996	16/09/2019 2:16	8,50	10,58	17,63	980,3	395,77	-63,42
997	16/09/2019 2:26	8,51	10,59	17,58	980,2	395,73	-63,46
998	16/09/2019 2:36	8,48	10,65	17,55	980,2	395,66	-63,53
999	16/09/2019 2:46	8,45	10,69	17,52	980,1	395,60	-63,59
1000	16/09/2019 2:56	8,48	10,66	17,50	980,0	395,54	-63,65
1001	16/09/2019 3:06	8,52	10,65	17,49	980,0	395,49	-63,70
1002	16/09/2019 3:16	8,52	10,69	17,48	979,9	395,41	-63,78
1003	16/09/2019 3:26	8,51	10,66	17,47	979,9	395,35	-63,84
1004	16/09/2019 3:36	8,49	10,68	17,45	979,8	395,29	-63,90
1005	16/09/2019 3:46	8,58	10,63	17,43	979,7	395,21	-63,98
1006	16/09/2019 3:56	8,44	10,74	17,41	979,7	395,16	-64,03
1007	16/09/2019 4:06	8,53	10,72	17,38	979,6	395,09	-64,10
1008	16/09/2019 4:16	8,57	10,66	17,35	979,5	395,02	-64,17
1009	16/09/2019 4:26	8,60	10,67	17,32	979,5	394,96	-64,23
1010	16/09/2019 4:36	8,50	10,75	17,30	979,4	394,89	-64,30
1011	16/09/2019 4:46	8,51	10,79	17,27	979,32	394,82	-64,37

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1012	16/09/2019 4:56	8,59	10,71	17,24	979,3	394,75	-64,44
1013	16/09/2019 5:06	8,53	10,79	17,21	979,2	394,70	-64,49
1014	16/09/2019 5:16	8,55	10,78	17,20	979,1	394,63	-64,56
1015	16/09/2019 5:26	8,62	10,72	17,18	979,1	394,57	-64,62
1016	16/09/2019 5:36	8,60	10,74	17,16	979,0	394,50	-64,69
1017	16/09/2019 5:46	8,64	10,72	17,14	978,9	394,43	-64,76
1018	16/09/2019 5:56	8,60	10,76	17,11	978,9	394,38	-64,81
1019	16/09/2019 6:06	8,59	10,78	17,08	978,8	394,31	-64,88
1020	16/09/2019 6:16	8,62	10,78	17,07	978,8	394,25	-64,94
1021	16/09/2019 6:26	8,65	10,76	17,06	978,7	394,18	-65,01
1022	16/09/2019 6:36	8,68	10,76	17,05	978,6	394,14	-65,05
1023	16/09/2019 6:46	8,57	10,84	17,04	978,6	394,08	-65,11
1024	16/09/2019 6:56	8,60	10,84	17,04	978,5	394,02	-65,17
1025	16/09/2019 7:06	8,65	10,84	17,05	978,5	393,96	-65,23
1026	16/09/2019 7:16	8,69	10,80	17,07	978,4	393,91	-65,28
1027	16/09/2019 7:26	8,71	10,83	17,09	978,4	393,86	-65,33
1028	16/09/2019 7:36	8,67	10,82	17,12	978,3	393,79	-65,40
1029	16/09/2019 7:46	8,71	10,80	17,14	978,2	393,73	-65,46
1030	16/09/2019 7:56	8,68	10,86	17,14	978,2	393,66	-65,53
1031	16/09/2019 8:06	8,70	10,83	17,14	978,1	393,60	-65,59
1032	16/09/2019 8:16	8,72	10,82	17,15	978,0	393,54	-65,65
1033	16/09/2019 8:26	8,67	10,85	17,15	978,0	393,48	-65,71
1034	16/09/2019 8:36	8,73	10,88	17,15	977,9	393,44	-65,75
1035	16/09/2019 8:46	8,65	10,94	17,18	977,9	393,39	-65,80
1036	16/09/2019 8:56	8,67	10,92	17,21	977,8	393,34	-65,85
1037	16/09/2019 9:06	8,73	10,91	17,25	977,8	393,29	-65,90
1038	16/09/2019 9:16	8,74	10,94	17,29	977,7	393,24	-65,95
1039	16/09/2019 9:26	8,75	10,91	17,36	977,7	393,19	-66,00
1040	16/09/2019 9:36	8,74	10,93	17,42	977,6	393,13	-66,06
1041	16/09/2019 9:47	8,77	10,89	17,47	977,6	393,08	-66,11
1042	16/09/2019 9:57	8,74	10,95	17,52	977,52	393,02	-66,17

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1043	16/09/2019 10:07	8,72	11,02	17,57	977,5	392,97	-66,22
1044	16/09/2019 10:17	8,78	10,92	17,64	977,4	392,93	-66,26
1045	16/09/2019 10:27	8,76	10,98	17,73	977,4	392,88	-66,31
1046	16/09/2019 10:37	8,78	10,97	17,82	977,3	392,82	-66,37
1047	16/09/2019 10:47	8,82	10,93	17,91	977,3	392,75	-66,44
1048	16/09/2019 10:57	8,82	10,97	18,01	977,2	392,69	-66,50
1049	16/09/2019 11:07	8,81	10,97	18,10	977,1	392,63	-66,56
1050	16/09/2019 11:17	8,73	11,02	18,18	977,2	392,66	-66,53
1051	16/09/2019 11:27	8,83	10,96	18,28	977,1	392,56	-66,63
1052	16/09/2019 11:37	8,73	11,06	18,40	977,0	392,49	-66,70
1053	16/09/2019 11:47	8,81	11,02	18,51	976,9	392,42	-66,77
1054	16/09/2019 11:57	8,79	11,03	18,63	976,8	392,34	-66,85
1055	16/09/2019 12:07	8,78	11,04	18,76	976,8	392,27	-66,92
1056	16/09/2019 12:17	8,85	10,97	18,90	976,7	392,19	-67,00
1057	16/09/2019 12:27	8,89	11,06	19,01	976,6	392,09	-67,10
1058	16/09/2019 12:37	8,85	11,02	19,12	976,5	392,01	-67,18
1059	16/09/2019 12:47	8,85	10,98	19,20	976,4	391,93	-67,26
1060	16/09/2019 12:57	8,83	11,01	19,25	976,4	391,87	-67,32
1061	16/09/2019 13:07	8,86	11,00	19,30	976,3	391,81	-67,38
1062	16/09/2019 13:17	8,89	11,03	19,33	976,3	391,75	-67,44
1063	16/09/2019 13:27	8,87	11,02	19,36	976,2	391,70	-67,49
1064	16/09/2019 13:37	8,89	11,05	19,38	976,1	391,64	-67,55
1065	16/09/2019 13:47	8,90	11,05	19,40	976,1	391,58	-67,61
1066	16/09/2019 13:57	8,85	11,01	19,41	976,0	391,53	-67,66
1067	16/09/2019 14:07	8,92	11,05	19,43	976,0	391,47	-67,72
1068	16/09/2019 14:17	8,95	11,09	19,44	975,9	391,41	-67,78
1069	16/09/2019 14:27	8,89	11,04	19,45	975,9	391,36	-67,83
1070	16/09/2019 14:37	8,89	11,05	19,46	975,8	391,30	-67,89
1071	16/09/2019 14:47	8,92	11,10	19,48	975,8	391,25	-67,94
1072	16/09/2019 14:57	8,93	11,11	19,50	975,7	391,19	-68,00
1073	16/09/2019 15:07	8,98	11,13	19,52	975,64	391,14	-68,05

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1074	16/09/2019 15:17	8,89	11,05	19,54	975,6	391,08	-68,11
1075	16/09/2019 15:27	8,96	11,12	19,57	975,5	391,02	-68,17
1076	16/09/2019 15:37	8,92	11,08	19,58	975,4	390,94	-68,25
1077	16/09/2019 15:47	8,93	11,06	19,59	975,4	390,88	-68,31
1078	16/09/2019 15:57	9,05	11,19	19,60	975,3	390,82	-68,37
1079	16/09/2019 16:07	9,05	11,18	19,62	975,3	390,75	-68,44
1080	16/09/2019 16:17	8,95	11,07	19,62	975,2	390,69	-68,50
1081	16/09/2019 16:27	8,99	11,13	19,62	975,1	390,62	-68,57
1082	16/09/2019 16:37	9,01	11,15	19,62	975,1	390,55	-68,64
1083	16/09/2019 16:47	9,00	11,10	19,62	975,0	390,49	-68,70
1084	16/09/2019 16:57	9,02	11,16	19,62	974,9	390,42	-68,77
1085	16/09/2019 17:08	9,03	11,15	19,61	974,9	390,36	-68,83
1086	16/09/2019 17:18	9,00	11,11	19,61	974,8	390,29	-68,90
1087	16/09/2019 17:28	9,00	11,15	19,61	974,7	390,22	-68,97
1088	16/09/2019 17:38	9,05	11,16	19,60	974,6	390,14	-69,05
1089	16/09/2019 17:48	9,08	11,18	19,58	974,6	390,07	-69,12
1090	16/09/2019 17:58	9,03	11,16	19,54	974,5	390,00	-69,19
1091	16/09/2019 18:08	9,00	11,14	19,50	974,4	389,93	-69,26
1092	16/09/2019 18:18	9,06	11,20	19,46	974,4	389,86	-69,33
1093	16/09/2019 18:28	9,09	11,24	19,44	974,3	389,80	-69,39
1094	16/09/2019 18:38	9,08	11,24	19,43	974,2	389,73	-69,46
1095	16/09/2019 18:48	9,08	11,24	19,42	974,2	389,68	-69,51
1096	16/09/2019 18:58	9,15	11,30	19,41	974,1	389,63	-69,56
1097	16/09/2019 19:08	9,10	11,24	19,39	974,1	389,57	-69,62
1098	16/09/2019 19:18	9,17	11,30	19,37	974,0	389,52	-69,67
1099	16/09/2019 19:28	9,15	11,33	19,36	974,0	389,46	-69,73
1100	16/09/2019 19:38	9,12	11,28	19,35	973,9	389,41	-69,78
1101	16/09/2019 19:48	9,16	11,29	19,34	973,9	389,35	-69,84
1102	16/09/2019 19:58	9,20	11,34	19,34	973,8	389,30	-69,89
1103	16/09/2019 20:08	9,12	11,25	19,33	973,7	389,23	-69,96
1104	16/09/2019 20:18	9,17	11,33	19,30	973,67	389,17	-70,02

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1105	16/09/2019 20:28	9,19	11,33	19,26	973,6	389,10	-70,09
1106	16/09/2019 20:38	9,21	11,35	19,22	973,5	389,04	-70,15
1107	16/09/2019 20:48	9,19	11,33	19,16	973,5	388,98	-70,21
1108	16/09/2019 20:58	9,16	11,29	19,10	973,4	388,91	-70,28
1109	16/09/2019 21:08	9,24	11,32	19,05	973,3	388,84	-70,35
1110	16/09/2019 21:18	9,20	11,35	19,00	973,3	388,78	-70,41
1111	16/09/2019 21:28	9,21	11,39	18,96	973,2	388,72	-70,47
1112	16/09/2019 21:38	9,22	11,40	18,92	973,2	388,66	-70,53
1113	16/09/2019 21:48	9,26	11,40	18,87	973,1	388,60	-70,59
1114	16/09/2019 21:58	9,31	11,35	18,83	973,0	388,53	-70,66
1115	16/09/2019 22:08	9,27	11,41	18,78	973,0	388,47	-70,72
1116	16/09/2019 22:18	9,31	11,39	18,74	972,9	388,41	-70,78
1117	16/09/2019 22:28	9,26	11,43	18,69	972,9	388,35	-70,84
1118	16/09/2019 22:38	9,31	11,41	18,65	972,8	388,28	-70,91
1119	16/09/2019 22:48	9,33	11,40	18,60	972,7	388,22	-70,97
1120	16/09/2019 22:58	9,38	11,43	18,56	972,7	388,16	-71,03
1121	16/09/2019 23:08	9,36	11,43	18,52	972,6	388,09	-71,10
1122	16/09/2019 23:18	9,37	11,44	18,47	972,5	388,02	-71,17
1123	16/09/2019 23:28	9,35	11,50	18,42	972,5	387,97	-71,22
1124	16/09/2019 23:38	9,40	11,46	18,37	972,4	387,90	-71,29
1125	16/09/2019 23:48	9,31	11,53	18,32	972,3	387,84	-71,35
1126	16/09/2019 23:58	9,39	11,50	18,28	972,3	387,77	-71,42
1127	17/09/2019 0:08	9,39	11,51	18,24	972,2	387,72	-71,47
1128	17/09/2019 0:18	9,36	11,57	18,20	972,2	387,65	-71,54
1129	17/09/2019 0:28	9,46	11,48	18,16	972,1	387,59	-71,60
1130	17/09/2019 0:38	9,38	11,59	18,13	972,0	387,54	-71,65
1131	17/09/2019 0:48	9,43	11,56	18,10	972,0	387,48	-71,71
1132	17/09/2019 0:58	9,47	11,56	18,08	971,9	387,43	-71,76
1133	17/09/2019 1:08	9,41	11,57	18,05	971,9	387,37	-71,82
1134	17/09/2019 1:18	9,43	11,59	18,01	971,8	387,30	-71,89
1135	17/09/2019 1:28	9,42	11,63	17,97	971,75	387,25	-71,94

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1136	17/09/2019 1:38	9,46	11,61	17,93	971,7	387,19	-72,00
1137	17/09/2019 1:48	9,52	11,53	17,89	971,6	387,12	-72,07
1138	17/09/2019 1:59	9,46	11,63	17,85	971,6	387,07	-72,12
1139	17/09/2019 2:09	9,54	11,57	17,82	971,5	387,00	-72,19
1140	17/09/2019 2:19	9,57	11,60	17,78	971,4	386,94	-72,25
1141	17/09/2019 2:29	9,45	11,69	17,74	971,4	386,88	-72,31
1142	17/09/2019 2:39	9,46	11,67	17,70	971,3	386,81	-72,38
1143	17/09/2019 2:49	9,51	11,67	17,66	971,3	386,75	-72,44
1144	17/09/2019 2:59	9,61	11,63	17,62	971,2	386,68	-72,51
1145	17/09/2019 3:09	9,52	11,69	17,58	971,1	386,62	-72,57
1146	17/09/2019 3:19	9,59	11,66	17,55	971,1	386,57	-72,62
1147	17/09/2019 3:29	9,54	11,73	17,52	971,0	386,51	-72,68
1148	17/09/2019 3:39	9,57	11,72	17,48	971,0	386,45	-72,74
1149	17/09/2019 3:49	9,55	11,77	17,46	970,9	386,38	-72,81
1150	17/09/2019 3:59	9,57	11,76	17,45	970,8	386,33	-72,86
1151	17/09/2019 4:09	9,61	11,77	17,44	970,8	386,26	-72,93
1152	17/09/2019 4:19	9,54	11,84	17,42	970,7	386,21	-72,98
1153	17/09/2019 4:29	9,60	11,79	17,40	970,6	386,14	-73,05
1154	17/09/2019 4:39	9,63	11,74	17,38	970,6	386,09	-73,10
1155	17/09/2019 4:49	9,65	11,77	17,36	970,5	386,03	-73,16
1156	17/09/2019 4:59	9,65	11,78	17,34	970,5	385,97	-73,22
1157	17/09/2019 5:09	9,69	11,77	17,32	970,4	385,91	-73,28
1158	17/09/2019 5:19	9,67	11,80	17,30	970,3	385,84	-73,35
1159	17/09/2019 5:29	9,67	11,84	17,27	970,3	385,79	-73,40
1160	17/09/2019 5:39	9,68	11,84	17,25	970,2	385,73	-73,46
1161	17/09/2019 5:49	9,70	11,83	17,23	970,2	385,65	-73,54
1162	17/09/2019 5:59	9,67	11,88	17,20	970,1	385,60	-73,59
1163	17/09/2019 6:09	9,70	11,88	17,18	970,0	385,54	-73,65
1164	17/09/2019 6:19	9,70	11,89	17,15	970,0	385,48	-73,71
1165	17/09/2019 6:29	9,73	11,88	17,13	969,9	385,43	-73,76
1166	17/09/2019 6:39	9,72	11,91	17,11	969,87	385,37	-73,82

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1167	17/09/2019 6:49	9,81	11,86	17,09	969,8	385,32	-73,87
1168	17/09/2019 6:59	9,76	11,90	17,09	969,8	385,27	-73,92
1169	17/09/2019 7:09	9,77	11,91	17,09	969,7	385,22	-73,97
1170	17/09/2019 7:19	9,80	11,91	17,11	969,7	385,16	-74,03
1171	17/09/2019 7:29	9,73	12,00	17,14	969,6	385,12	-74,07
1172	17/09/2019 7:39	9,80	11,97	17,19	969,6	385,06	-74,13
1173	17/09/2019 7:49	9,83	11,97	17,25	969,5	385,02	-74,17
1174	17/09/2019 7:59	9,75	12,05	17,31	969,5	384,95	-74,24
1175	17/09/2019 8:09	9,82	11,98	17,37	969,4	384,89	-74,30
1176	17/09/2019 8:19	9,79	12,01	17,41	969,3	384,84	-74,35
1177	17/09/2019 8:29	9,80	12,05	17,45	969,3	384,80	-74,39
1178	17/09/2019 8:39	9,84	12,02	17,51	969,3	384,76	-74,43
1179	17/09/2019 8:49	9,89	11,99	17,57	969,2	384,71	-74,48
1180	17/09/2019 8:59	9,89	12,01	17,63	969,2	384,66	-74,53
1181	17/09/2019 9:09	9,86	12,05	17,68	969,1	384,61	-74,58
1182	17/09/2019 9:19	9,89	12,04	17,74	969,1	384,57	-74,62
1183	17/09/2019 9:29	9,85	12,05	17,79	969,0	384,52	-74,67
1184	17/09/2019 9:39	9,93	12,02	17,84	969,0	384,48	-74,71
1185	17/09/2019 9:49	9,83	12,13	17,89	968,9	384,42	-74,77
1186	17/09/2019 10:00	9,92	12,05	17,93	968,9	384,37	-74,82
1187	17/09/2019 10:10	9,97	12,05	17,98	968,8	384,33	-74,86
1188	17/09/2019 10:20	9,96	12,07	18,02	968,8	384,29	-74,90
1189	17/09/2019 10:30	9,93	12,09	18,07	968,8	384,25	-74,94
1190	17/09/2019 10:40	9,95	12,09	18,14	968,7	384,22	-74,97
1191	17/09/2019 10:50	9,94	12,11	18,23	968,7	384,18	-75,01
1192	17/09/2019 11:00	9,96	12,10	18,32	968,6	384,13	-75,06
1193	17/09/2019 11:10	9,92	12,16	18,39	968,6	384,08	-75,11
1194	17/09/2019 11:20	9,96	12,13	18,46	968,5	384,04	-75,15
1195	17/09/2019 11:30	10,03	12,08	18,51	968,5	384,00	-75,19
1196	17/09/2019 11:40	9,97	12,14	18,56	968,5	383,95	-75,24
1197	17/09/2019 11:50	10,03	12,10	18,60	968,40	383,90	-75,29

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1198	17/09/2019 12:00	9,97	12,17	18,63	968,4	383,85	-75,34
1199	17/09/2019 12:10	9,99	12,18	18,65	968,3	383,81	-75,38
1200	17/09/2019 12:20	10,08	12,12	18,67	968,3	383,77	-75,42
1201	17/09/2019 12:30	9,94	12,23	18,70	968,2	383,73	-75,46
1202	17/09/2019 12:40	10,12	12,14	18,74	968,2	383,69	-75,50
1203	17/09/2019 12:50	9,99	12,26	18,78	968,2	383,66	-75,53
1204	17/09/2019 13:00	10,05	12,19	18,83	968,1	383,61	-75,58
1205	17/09/2019 13:10	10,03	12,19	18,88	968,1	383,57	-75,62
1206	17/09/2019 13:20	10,01	12,26	18,92	968,0	383,52	-75,67
1207	17/09/2019 13:30	10,08	12,19	18,96	968,0	383,47	-75,72
1208	17/09/2019 13:40	10,06	12,20	18,98	967,9	383,42	-75,77
1209	17/09/2019 13:50	10,09	12,21	18,97	967,9	383,38	-75,81
1210	17/09/2019 14:00	10,10	12,22	18,94	967,8	383,34	-75,85
1211	17/09/2019 14:10	10,06	12,27	18,90	967,8	383,30	-75,89
1212	17/09/2019 14:20	10,12	12,20	18,85	967,8	383,26	-75,93
1213	17/09/2019 14:30	10,12	12,25	18,81	967,7	383,23	-75,96
1214	17/09/2019 14:40	10,17	12,22	18,77	967,7	383,20	-75,99
1215	17/09/2019 14:50	10,14	12,25	18,74	967,7	383,17	-76,02
1216	17/09/2019 15:00	10,06	12,35	18,72	967,6	383,14	-76,05
1217	17/09/2019 15:10	10,13	12,27	18,71	967,6	383,10	-76,09
1218	17/09/2019 15:20	10,14	12,27	18,69	967,6	383,05	-76,14
1219	17/09/2019 15:30	10,22	12,22	18,65	967,5	383,01	-76,18
1220	17/09/2019 15:40	10,17	12,26	18,62	967,5	382,96	-76,23
1221	17/09/2019 15:50	10,19	12,30	18,59	967,4	382,93	-76,26
1222	17/09/2019 16:00	10,22	12,31	18,57	967,4	382,88	-76,31
1223	17/09/2019 16:10	10,29	12,28	18,55	967,3	382,84	-76,35
1224	17/09/2019 16:20	10,14	12,38	18,53	967,3	382,81	-76,38
1225	17/09/2019 16:30	10,21	12,37	18,52	967,3	382,77	-76,42
1226	17/09/2019 16:40	10,20	12,39	18,52	967,2	382,73	-76,46
1227	17/09/2019 16:50	10,24	12,34	18,55	967,2	382,69	-76,50
1228	17/09/2019 17:00	10,27	12,40	18,58	967,13	382,63	-76,56

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1229	17/09/2019 17:10	10,24	12,39	18,61	967,1	382,58	-76,61
1230	17/09/2019 17:20	10,23	12,44	18,63	967,0	382,53	-76,66
1231	17/09/2019 17:30	10,28	12,40	18,65	967,0	382,48	-76,71
1232	17/09/2019 17:40	10,21	12,48	18,68	966,9	382,44	-76,75
1233	17/09/2019 17:50	10,28	12,44	18,70	966,9	382,39	-76,80
1234	17/09/2019 18:01	10,32	12,36	18,71	966,8	382,28	-76,91
1235	17/09/2019 18:11	10,26	12,43	18,64	966,7	382,22	-76,97
1236	17/09/2019 18:21	10,32	12,41	18,53	966,6	382,13	-77,06
1237	17/09/2019 18:31	10,41	12,35	18,42	966,6	382,06	-77,13
1238	17/09/2019 18:41	10,36	12,41	18,29	966,5	381,98	-77,21
1239	17/09/2019 18:51	10,39	12,43	18,16	966,40	381,90	-77,29

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

INFORME DE ENSAYO RETENCIÓN HÍDRICA EN ESTADO SATURADO MÉTODO DE PRESIÓN DE AIRE POR EVAPORACIÓN

Proyecto: ANÁLISIS DE CURVAS DE RETENCIÓN DE AGUA EN SUELOS GRANULARES CON DIFERENTES CONTENIDOS DE FINOS, OBTENIDAS EMPLEANDO METODOLOGÍAS MODERNAS.

Realizado por: VICTOR JIMMY HERNÁNDEZ SUÁREZ

Director: JUAN CARLOS RUGE CÁRDENAS

MUESTRA No. 2

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1	20/09/2019 18:03	1,94	4,31	16,28	1104,8	519,94	0,00
2	20/09/2019 18:04	1,87	4,18	16,30	1104,7	519,83	-0,11
3	20/09/2019 18:05	1,86	4,14	16,31	1104,7	519,76	-0,18
4	20/09/2019 18:06	1,87	4,07	16,32	1104,6	519,68	-0,26
5	20/09/2019 18:07	1,76	4,17	16,33	1104,5	519,64	-0,30
6	20/09/2019 18:08	1,80	4,07	16,33	1104,5	519,60	-0,34
7	20/09/2019 18:09	1,82	4,04	16,34	1104,5	519,56	-0,38
8	20/09/2019 18:10	1,75	4,04	16,35	1104,4	519,53	-0,41
9	20/09/2019 18:11	1,75	4,01	16,35	1104,4	519,49	-0,45
10	20/09/2019 18:12	1,68	4,09	16,35	1104,4	519,47	-0,47
11	20/09/2019 18:13	1,70	4,01	16,35	1104,3	519,44	-0,50
12	20/09/2019 18:14	1,62	4,05	16,35	1104,3	519,43	-0,51
13	20/09/2019 18:15	1,56	4,01	16,35	1104,3	519,40	-0,54
14	20/09/2019 18:16	1,61	3,99	16,35	1104,3	519,39	-0,55
15	20/09/2019 18:17	1,58	4,02	16,35	1104,3	519,37	-0,57
16	20/09/2019 18:18	1,58	3,99	16,34	1104,3	519,35	-0,59
17	20/09/2019 18:19	1,52	4,04	16,34	1104,2	519,34	-0,60
18	20/09/2019 18:20	1,52	4,03	16,33	1104,2	519,32	-0,62
19	20/09/2019 18:21	1,53	4,00	16,33	1104,2	519,30	-0,64

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
20	20/09/2019 18:22	1,51	4,04	16,32	1104,2	519,29	-0,65
21	20/09/2019 18:23	1,59	3,95	16,32	1104,2	519,28	-0,66
22	20/09/2019 18:24	1,58	3,97	16,31	1104,2	519,27	-0,67
23	20/09/2019 18:25	1,51	4,04	16,30	1104,2	519,25	-0,69
24	20/09/2019 18:26	1,54	4,01	16,30	1104,1	519,24	-0,70
25	20/09/2019 18:27	1,52	4,00	16,29	1104,1	519,23	-0,71
26	20/09/2019 18:28	1,52	4,00	16,28	1104,1	519,21	-0,73
27	20/09/2019 18:29	1,51	4,03	16,27	1104,1	519,21	-0,73
28	20/09/2019 18:30	1,49	4,02	16,27	1104,1	519,19	-0,75
29	20/09/2019 18:31	1,53	4,00	16,26	1104,1	519,18	-0,76
30	20/09/2019 18:32	1,56	3,97	16,25	1104,1	519,16	-0,78
31	20/09/2019 18:33	1,58	3,97	16,24	1104,1	519,15	-0,79
32	20/09/2019 18:34	1,56	3,99	16,24	1104,1	519,15	-0,79
33	20/09/2019 18:36	1,56	3,97	16,23	1104,0	519,14	-0,80
34	20/09/2019 18:37	1,47	4,05	16,22	1104,0	519,12	-0,82
35	20/09/2019 18:38	1,55	3,98	16,21	1104,0	519,12	-0,82
36	20/09/2019 18:39	1,61	3,92	16,20	1104,0	519,10	-0,84
37	20/09/2019 18:40	1,58	3,95	16,19	1104,0	519,09	-0,85
38	20/09/2019 18:41	1,57	3,96	16,18	1104,0	519,08	-0,86
39	20/09/2019 18:42	1,52	4,01	16,17	1104,0	519,08	-0,86
40	20/09/2019 18:43	1,51	4,03	16,16	1104,0	519,07	-0,87
41	20/09/2019 18:44	1,57	3,98	16,16	1104,0	519,06	-0,88
42	20/09/2019 18:45	1,56	3,98	16,15	1103,9	519,04	-0,90
43	20/09/2019 18:46	1,58	3,96	16,14	1103,9	519,04	-0,90
44	20/09/2019 18:47	1,61	3,91	16,13	1103,9	519,03	-0,91
45	20/09/2019 18:48	1,49	4,08	16,12	1103,9	519,02	-0,92
46	20/09/2019 18:49	1,54	4,00	16,11	1103,9	519,02	-0,92
47	20/09/2019 18:50	1,59	3,97	16,10	1103,9	519,00	-0,94
48	20/09/2019 18:51	1,54	4,00	16,09	1103,9	519,00	-0,94
49	20/09/2019 18:52	1,57	3,97	16,09	1103,9	518,99	-0,95
50	20/09/2019 18:53	1,53	4,03	16,08	1103,88	518,98	-0,96

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
51	20/09/2019 18:54	1,53	4,02	16,07	1103,9	518,98	-0,96
52	20/09/2019 18:55	1,51	4,06	16,06	1103,9	518,97	-0,97
53	20/09/2019 18:56	1,61	3,99	16,06	1103,9	518,97	-0,97
54	20/09/2019 18:57	1,51	4,04	16,05	1103,9	518,96	-0,98
55	20/09/2019 18:58	1,55	4,01	16,04	1103,9	518,95	-0,99
56	20/09/2019 18:59	1,52	3,97	16,03	1103,9	518,95	-0,99
57	20/09/2019 19:00	1,56	3,97	16,02	1103,8	518,94	-1,00
58	20/09/2019 19:01	1,56	3,97	16,02	1103,8	518,93	-1,01
59	20/09/2019 19:02	1,55	4,00	16,01	1103,8	518,92	-1,02
60	20/09/2019 19:03	1,59	3,93	16,00	1103,8	518,92	-1,02
61	20/09/2019 19:13	1,59	4,02	15,93	1103,7	518,83	-1,11
62	20/09/2019 19:23	1,61	3,99	15,86	1103,7	518,78	-1,16
63	20/09/2019 19:33	1,60	4,10	15,80	1103,6	518,72	-1,22
64	20/09/2019 19:43	1,67	4,19	15,74	1103,6	518,65	-1,29
65	20/09/2019 19:53	1,90	4,36	15,67	1103,5	518,60	-1,34
66	20/09/2019 20:03	2,19	4,56	15,59	1103,4	518,51	-1,43
67	20/09/2019 20:13	2,31	4,80	15,52	1103,4	518,47	-1,47
68	20/09/2019 20:23	2,45	5,07	15,47	1103,3	518,42	-1,52
69	20/09/2019 20:33	2,69	5,16	15,44	1103,3	518,39	-1,55
70	20/09/2019 20:43	2,82	5,29	15,41	1103,2	518,34	-1,60
71	20/09/2019 20:53	2,92	5,45	15,39	1103,2	518,29	-1,65
72	20/09/2019 21:03	3,20	5,55	15,38	1103,2	518,26	-1,68
73	20/09/2019 21:13	3,33	5,78	15,35	1103,1	518,19	-1,75
74	20/09/2019 21:23	3,53	5,94	15,31	1103,0	518,14	-1,80
75	20/09/2019 21:33	3,65	6,12	15,26	1103,0	518,07	-1,87
76	20/09/2019 21:44	3,82	6,20	15,23	1102,9	518,03	-1,91
77	20/09/2019 21:54	3,96	6,33	15,20	1102,9	518,00	-1,94
78	20/09/2019 22:04	3,98	6,44	15,18	1102,9	517,95	-1,99
79	20/09/2019 22:14	4,04	6,49	15,17	1102,8	517,92	-2,02
80	20/09/2019 22:24	4,14	6,57	15,16	1102,8	517,88	-2,06
81	20/09/2019 22:34	4,25	6,62	15,15	1102,75	517,85	-2,09

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
82	20/09/2019 22:44	4,27	6,72	15,15	1102,7	517,81	-2,13
83	20/09/2019 22:54	4,28	6,82	15,14	1102,7	517,77	-2,17
84	20/09/2019 23:04	4,45	6,80	15,13	1102,6	517,74	-2,20
85	20/09/2019 23:14	4,51	6,87	15,11	1102,6	517,70	-2,24
86	20/09/2019 23:24	4,45	6,96	15,09	1102,6	517,66	-2,28
87	20/09/2019 23:34	4,59	6,99	15,06	1102,5	517,61	-2,33
88	20/09/2019 23:44	4,58	7,03	15,03	1102,5	517,56	-2,38
89	20/09/2019 23:54	4,69	7,08	14,98	1102,4	517,50	-2,44
90	21/09/2019 0:04	4,71	7,19	14,95	1102,4	517,47	-2,47
91	21/09/2019 0:14	4,73	7,26	14,90	1102,3	517,42	-2,52
92	21/09/2019 0:24	4,80	7,30	14,83	1102,3	517,36	-2,58
93	21/09/2019 0:34	4,80	7,37	14,77	1102,2	517,34	-2,60
94	21/09/2019 0:44	4,88	7,36	14,73	1102,2	517,30	-2,64
95	21/09/2019 0:54	4,92	7,43	14,70	1102,2	517,27	-2,67
96	21/09/2019 1:04	5,01	7,39	14,67	1102,1	517,24	-2,70
97	21/09/2019 1:14	5,05	7,45	14,65	1102,1	517,21	-2,73
98	21/09/2019 1:24	5,01	7,54	14,61	1102,1	517,17	-2,77
99	21/09/2019 1:34	5,09	7,49	14,58	1102,0	517,14	-2,80
100	21/09/2019 1:44	5,07	7,56	14,56	1102,0	517,10	-2,84
101	21/09/2019 1:54	5,06	7,57	14,54	1102,0	517,06	-2,88
102	21/09/2019 2:04	5,13	7,54	14,52	1101,9	517,01	-2,93
103	21/09/2019 2:14	5,13	7,62	14,51	1101,9	516,98	-2,96
104	21/09/2019 2:24	5,11	7,69	14,48	1101,8	516,94	-3,00
105	21/09/2019 2:34	5,20	7,65	14,47	1101,8	516,91	-3,03
106	21/09/2019 2:44	5,25	7,66	14,45	1101,8	516,86	-3,08
107	21/09/2019 2:54	5,25	7,67	14,43	1101,7	516,81	-3,13
108	21/09/2019 3:04	5,19	7,75	14,40	1101,7	516,77	-3,17
109	21/09/2019 3:14	5,22	7,64	14,37	1101,7	516,76	-3,18
110	21/09/2019 3:24	5,18	7,83	14,35	1101,6	516,72	-3,22
111	21/09/2019 3:34	5,24	7,81	14,33	1101,6	516,69	-3,25
112	21/09/2019 3:44	5,30	7,80	14,30	1101,53	516,63	-3,31

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temper ature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
113	21/09/2019 3:54	5,36	7,79	14,27	1101,5	516,60	-3,34
114	21/09/2019 4:04	5,31	7,92	14,24	1101,4	516,54	-3,40
115	21/09/2019 4:14	5,43	7,84	14,19	1101,4	516,50	-3,44
116	21/09/2019 4:24	5,35	7,90	14,16	1101,4	516,47	-3,47
117	21/09/2019 4:34	5,46	7,84	14,12	1101,3	516,40	-3,54
118	21/09/2019 4:44	5,44	7,89	14,07	1101,3	516,35	-3,59
119	21/09/2019 4:54	5,42	7,95	14,02	1101,2	516,32	-3,62
120	21/09/2019 5:05	5,37	7,98	13,97	1101,2	516,27	-3,67
121	21/09/2019 5:15	5,46	7,97	13,93	1101,1	516,24	-3,70
122	21/09/2019 5:25	5,45	7,97	13,90	1101,1	516,18	-3,76
123	21/09/2019 5:35	5,51	8,01	13,87	1101,1	516,15	-3,79
124	21/09/2019 5:45	5,27	7,80	13,84	1101,0	516,12	-3,82
125	21/09/2019 5:55	5,44	7,93	13,81	1101,0	516,05	-3,89
126	21/09/2019 6:05	5,56	7,98	13,78	1100,9	516,00	-3,94
127	21/09/2019 6:15	5,51	8,04	13,76	1100,9	515,96	-3,98
128	21/09/2019 6:25	5,48	8,09	13,74	1100,8	515,91	-4,03
129	21/09/2019 6:35	5,65	8,04	13,74	1100,8	515,89	-4,05
130	21/09/2019 6:45	5,56	8,13	13,75	1100,7	515,84	-4,10
131	21/09/2019 6:55	5,57	8,15	13,77	1100,7	515,82	-4,12
132	21/09/2019 7:05	5,60	8,19	13,82	1100,7	515,79	-4,15
133	21/09/2019 7:15	5,65	8,22	13,89	1100,6	515,74	-4,20
134	21/09/2019 7:25	5,64	8,27	13,98	1100,6	515,74	-4,20
135	21/09/2019 7:35	5,68	8,20	14,11	1100,6	515,73	-4,21
136	21/09/2019 7:45	5,61	8,28	14,24	1100,6	515,68	-4,26
137	21/09/2019 7:55	5,64	8,23	14,40	1100,6	515,65	-4,29
138	21/09/2019 8:05	5,66	8,26	14,60	1100,5	515,63	-4,31
139	21/09/2019 8:15	5,61	8,27	14,82	1100,5	515,62	-4,32
140	21/09/2019 8:25	5,67	8,25	15,05	1100,5	515,61	-4,33
141	21/09/2019 8:35	5,81	8,19	15,27	1100,5	515,58	-4,36
142	21/09/2019 8:45	5,76	8,21	15,47	1100,5	515,55	-4,39
143	21/09/2019 8:55	5,69	8,25	15,63	1100,41	515,51	-4,43

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
144	21/09/2019 9:05	5,77	8,22	15,77	1100,4	515,46	-4,48
145	21/09/2019 9:15	5,82	8,16	15,88	1100,3	515,41	-4,53
146	21/09/2019 9:25	5,74	8,27	15,99	1100,3	515,36	-4,58
147	21/09/2019 9:35	5,76	8,25	16,13	1100,2	515,33	-4,61
148	21/09/2019 9:45	5,76	8,27	16,25	1100,2	515,29	-4,65
149	21/09/2019 9:55	5,63	8,22	16,35	1100,1	515,24	-4,70
150	21/09/2019 10:05	5,77	8,18	16,44	1100,1	515,20	-4,74
151	21/09/2019 10:15	5,84	8,20	16,50	1100,1	515,15	-4,79
152	21/09/2019 10:25	5,75	8,34	16,57	1100,0	515,09	-4,85
153	21/09/2019 10:35	5,81	8,33	16,62	1099,9	515,03	-4,91
154	21/09/2019 10:45	5,86	8,31	16,69	1099,9	514,97	-4,97
155	21/09/2019 10:55	5,83	8,36	16,80	1099,8	514,93	-5,01
156	21/09/2019 11:05	5,92	8,34	16,95	1099,8	514,90	-5,04
157	21/09/2019 11:16	5,97	8,33	17,11	1099,8	514,85	-5,09
158	21/09/2019 11:26	5,82	8,44	17,28	1099,7	514,78	-5,16
159	21/09/2019 11:36	5,87	8,44	17,48	1099,7	514,75	-5,19
160	21/09/2019 11:46	5,90	8,41	17,65	1099,6	514,66	-5,28
161	21/09/2019 11:56	5,89	8,38	17,79	1099,5	514,60	-5,34
162	21/09/2019 12:06	5,89	8,38	17,91	1099,4	514,53	-5,41
163	21/09/2019 12:16	6,00	8,38	18,00	1099,4	514,45	-5,49
164	21/09/2019 12:26	5,96	8,45	18,07	1099,3	514,36	-5,58
165	21/09/2019 12:36	5,92	8,42	18,17	1099,2	514,32	-5,62
166	21/09/2019 12:46	6,01	8,42	18,30	1099,1	514,24	-5,70
167	21/09/2019 12:56	5,98	8,44	18,41	1099,1	514,16	-5,78
168	21/09/2019 13:06	6,02	8,40	18,49	1099,0	514,10	-5,84
169	21/09/2019 13:16	5,88	8,41	18,52	1098,9	514,00	-5,94
170	21/09/2019 13:26	6,05	8,43	18,52	1098,8	513,92	-6,02
171	21/09/2019 13:36	6,02	8,42	18,53	1098,8	513,85	-6,09
172	21/09/2019 13:46	6,01	8,41	18,55	1098,7	513,79	-6,15
173	21/09/2019 13:56	5,98	8,55	18,57	1098,6	513,72	-6,22
174	21/09/2019 14:06	6,06	8,48	18,58	1098,55	513,65	-6,29

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
175	21/09/2019 14:16	6,04	8,56	18,58	1098,5	513,57	-6,37
176	21/09/2019 14:26	6,05	8,59	18,57	1098,4	513,49	-6,45
177	21/09/2019 14:36	5,78	8,15	18,57	1098,3	513,42	-6,52
178	21/09/2019 14:46	5,87	8,32	18,56	1098,2	513,34	-6,60
179	21/09/2019 14:56	6,02	8,43	18,56	1098,2	513,27	-6,67
180	21/09/2019 15:06	6,02	8,46	18,57	1098,1	513,19	-6,75
181	21/09/2019 15:16	6,08	8,58	18,58	1098,1	513,15	-6,79
182	21/09/2019 15:26	6,08	8,59	18,62	1098,0	513,08	-6,86
183	21/09/2019 15:36	6,09	8,55	18,66	1097,9	513,00	-6,94
184	21/09/2019 15:46	6,08	8,60	18,69	1097,8	512,93	-7,01
185	21/09/2019 15:56	6,11	8,64	18,70	1097,7	512,84	-7,10
186	21/09/2019 16:06	6,17	8,63	18,68	1097,7	512,75	-7,19
187	21/09/2019 16:16	6,10	8,52	18,65	1097,6	512,66	-7,28
188	21/09/2019 16:26	6,22	8,62	18,61	1097,5	512,55	-7,39
189	21/09/2019 16:36	6,25	8,61	18,56	1097,4	512,47	-7,47
190	21/09/2019 16:46	6,17	8,70	18,50	1097,3	512,38	-7,56
191	21/09/2019 16:56	6,25	8,66	18,43	1097,2	512,29	-7,65
192	21/09/2019 17:06	6,21	8,66	18,38	1097,1	512,20	-7,74
193	21/09/2019 17:16	6,30	8,68	18,33	1097,0	512,13	-7,81
194	21/09/2019 17:26	6,32	8,67	18,28	1097,0	512,06	-7,88
195	21/09/2019 17:36	6,22	8,78	18,22	1096,9	511,97	-7,97
196	21/09/2019 17:46	6,32	8,70	18,14	1096,8	511,89	-8,05
197	21/09/2019 17:56	6,33	8,74	18,05	1096,7	511,80	-8,14
198	21/09/2019 18:06	6,34	8,75	17,95	1096,6	511,71	-8,23
199	21/09/2019 18:16	6,39	8,75	17,85	1096,5	511,63	-8,31
200	21/09/2019 18:26	6,45	8,75	17,76	1096,5	511,55	-8,39
201	21/09/2019 18:36	6,43	8,81	17,67	1096,4	511,46	-8,48
202	21/09/2019 18:47	6,37	8,88	17,56	1096,3	511,37	-8,57
203	21/09/2019 18:57	6,46	8,82	17,46	1096,2	511,27	-8,67
204	21/09/2019 19:07	6,45	8,80	17,35	1096,1	511,19	-8,75
205	21/09/2019 19:17	6,44	8,85	17,24	1096,01	511,11	-8,83

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
206	21/09/2019 19:27	6,45	8,90	17,15	1095,9	511,02	-8,92
207	21/09/2019 19:37	6,46	8,90	17,05	1095,8	510,93	-9,01
208	21/09/2019 19:47	6,42	8,97	16,97	1095,7	510,84	-9,10
209	21/09/2019 19:57	6,45	8,95	16,89	1095,7	510,79	-9,15
210	21/09/2019 20:07	6,49	8,92	16,83	1095,6	510,71	-9,23
211	21/09/2019 20:17	6,47	8,93	16,78	1095,6	510,65	-9,29
212	21/09/2019 20:27	6,54	8,93	16,74	1095,5	510,58	-9,36
213	21/09/2019 20:37	6,57	8,92	16,69	1095,4	510,51	-9,43
214	21/09/2019 20:47	6,47	8,94	16,65	1095,3	510,43	-9,51
215	21/09/2019 20:57	6,46	8,94	16,60	1095,3	510,37	-9,57
216	21/09/2019 21:07	6,58	8,86	16,56	1095,2	510,32	-9,62
217	21/09/2019 21:17	6,52	8,99	16,51	1095,1	510,24	-9,70
218	21/09/2019 21:27	6,65	8,94	16,47	1095,1	510,17	-9,77
219	21/09/2019 21:37	6,62	8,93	16,44	1095,0	510,10	-9,84
220	21/09/2019 21:47	6,63	8,93	16,40	1094,9	510,04	-9,90
221	21/09/2019 21:57	6,59	8,92	16,36	1094,9	509,97	-9,97
222	21/09/2019 22:07	6,61	8,94	16,32	1094,8	509,91	-10,03
223	21/09/2019 22:17	6,62	8,95	16,28	1094,8	509,85	-10,09
224	21/09/2019 22:27	6,57	9,08	16,24	1094,7	509,79	-10,15
225	21/09/2019 22:37	6,65	8,99	16,19	1094,6	509,73	-10,21
226	21/09/2019 22:47	6,61	9,06	16,14	1094,6	509,67	-10,27
227	21/09/2019 22:57	6,61	9,06	16,10	1094,5	509,60	-10,34
228	21/09/2019 23:07	6,58	9,11	16,05	1094,4	509,54	-10,40
229	21/09/2019 23:17	6,69	8,97	16,00	1094,4	509,48	-10,46
230	21/09/2019 23:27	6,62	9,03	15,96	1094,3	509,42	-10,52
231	21/09/2019 23:37	6,60	9,09	15,92	1094,3	509,38	-10,56
232	21/09/2019 23:47	6,64	9,07	15,88	1094,2	509,28	-10,66
233	21/09/2019 23:57	6,69	9,06	15,84	1094,1	509,22	-10,72
234	22/09/2019 0:07	6,71	9,06	15,80	1094,1	509,16	-10,78
235	22/09/2019 0:17	6,67	9,11	15,76	1094,0	509,11	-10,83
236	22/09/2019 0:27	6,67	9,11	15,72	1093,95	509,05	-10,89

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
237	22/09/2019 0:37	6,79	9,06	15,69	1093,9	509,00	-10,94
238	22/09/2019 0:47	6,66	9,14	15,66	1093,8	508,93	-11,01
239	22/09/2019 0:57	6,66	9,13	15,62	1093,8	508,87	-11,07
240	22/09/2019 1:07	6,68	9,14	15,58	1093,7	508,81	-11,13
241	22/09/2019 1:17	6,74	9,12	15,54	1093,6	508,74	-11,20
242	22/09/2019 1:27	6,67	9,16	15,50	1093,6	508,69	-11,25
243	22/09/2019 1:37	6,72	9,14	15,47	1093,6	508,65	-11,29
244	22/09/2019 1:47	6,72	9,18	15,43	1093,5	508,58	-11,36
245	22/09/2019 1:57	6,77	9,15	15,39	1093,4	508,50	-11,44
246	22/09/2019 2:07	6,75	9,19	15,35	1093,4	508,45	-11,49
247	22/09/2019 2:17	6,83	9,13	15,33	1093,3	508,39	-11,55
248	22/09/2019 2:27	6,74	9,23	15,30	1093,2	508,33	-11,61
249	22/09/2019 2:37	6,82	9,18	15,26	1093,2	508,25	-11,69
250	22/09/2019 2:47	6,77	9,22	15,22	1093,1	508,21	-11,73
251	22/09/2019 2:57	6,76	9,24	15,18	1093,0	508,12	-11,82
252	22/09/2019 3:07	6,74	9,28	15,14	1093,0	508,08	-11,86
253	22/09/2019 3:18	6,80	9,20	15,10	1092,9	508,03	-11,91
254	22/09/2019 3:28	6,78	9,25	15,07	1092,9	507,95	-11,99
255	22/09/2019 3:38	6,81	9,27	15,03	1092,9	507,95	-11,99
256	22/09/2019 3:48	6,80	9,26	15,00	1092,7	507,84	-12,10
257	22/09/2019 3:58	6,77	9,33	14,97	1092,7	507,80	-12,14
258	22/09/2019 4:08	6,88	9,22	14,93	1092,6	507,73	-12,21
259	22/09/2019 4:18	6,85	9,29	14,88	1092,6	507,65	-12,29
260	22/09/2019 4:28	6,82	9,35	14,85	1092,5	507,61	-12,33
261	22/09/2019 4:38	6,81	9,34	14,84	1092,5	507,56	-12,38
262	22/09/2019 4:48	6,84	9,37	14,82	1092,4	507,51	-12,43
263	22/09/2019 4:58	6,84	9,38	14,81	1092,4	507,45	-12,49
264	22/09/2019 5:08	6,90	9,31	14,78	1092,3	507,38	-12,56
265	22/09/2019 5:18	6,90	9,32	14,76	1092,2	507,34	-12,60
266	22/09/2019 5:28	6,88	9,29	14,74	1092,2	507,29	-12,65
267	22/09/2019 5:38	6,91	9,27	14,71	1092,09	507,19	-12,75

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
268	22/09/2019 5:48	6,86	9,36	14,67	1092,0	507,14	-12,80
269	22/09/2019 5:58	6,89	9,34	14,63	1092,0	507,09	-12,85
270	22/09/2019 6:08	6,99	9,27	14,60	1091,9	507,04	-12,90
271	22/09/2019 6:18	6,98	9,31	14,56	1091,9	506,95	-12,99
272	22/09/2019 6:28	6,91	9,44	14,55	1091,8	506,91	-13,03
273	22/09/2019 6:38	6,92	9,38	14,56	1091,8	506,87	-13,07
274	22/09/2019 6:48	7,01	9,40	14,57	1091,7	506,83	-13,11
275	22/09/2019 6:58	6,97	9,46	14,60	1091,7	506,78	-13,16
276	22/09/2019 7:08	7,03	9,41	14,63	1091,6	506,72	-13,22
277	22/09/2019 7:18	6,95	9,53	14,68	1091,6	506,69	-13,25
278	22/09/2019 7:28	6,99	9,53	14,77	1091,6	506,66	-13,28
279	22/09/2019 7:38	7,03	9,51	14,88	1091,5	506,63	-13,31
280	22/09/2019 7:48	7,00	9,57	15,02	1091,5	506,60	-13,34
281	22/09/2019 7:58	7,08	9,52	15,17	1091,5	506,56	-13,38
282	22/09/2019 8:08	7,02	9,59	15,32	1091,4	506,52	-13,42
283	22/09/2019 8:18	7,10	9,53	15,49	1091,4	506,49	-13,45
284	22/09/2019 8:28	7,10	9,53	15,66	1091,3	506,44	-13,50
285	22/09/2019 8:38	7,07	9,63	15,85	1091,3	506,39	-13,55
286	22/09/2019 8:48	7,10	9,61	16,09	1091,3	506,39	-13,55
287	22/09/2019 8:58	7,03	9,63	16,34	1091,3	506,37	-13,57
288	22/09/2019 9:08	7,17	9,55	16,56	1091,2	506,31	-13,63
289	22/09/2019 9:18	7,18	9,54	16,75	1091,1	506,23	-13,71
290	22/09/2019 9:28	7,18	9,56	16,95	1091,1	506,22	-13,72
291	22/09/2019 9:38	7,12	9,59	17,14	1091,1	506,16	-13,78
292	22/09/2019 9:48	7,09	9,62	17,28	1091,0	506,10	-13,84
293	22/09/2019 9:58	7,13	9,56	17,40	1090,9	506,01	-13,93
294	22/09/2019 10:08	7,12	9,59	17,52	1090,9	505,96	-13,98
295	22/09/2019 10:18	7,15	9,57	17,67	1090,8	505,94	-14,00
296	22/09/2019 10:28	7,10	9,59	17,80	1090,8	505,87	-14,07
297	22/09/2019 10:38	7,15	9,56	17,88	1090,7	505,79	-14,15
298	22/09/2019 10:48	7,08	9,61	17,95	1090,60	505,70	-14,24

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
299	22/09/2019 10:59	7,15	9,63	18,01	1090,5	505,63	-14,31
300	22/09/2019 11:09	7,11	9,69	18,07	1090,5	505,56	-14,38
301	22/09/2019 11:19	7,14	9,64	18,14	1090,4	505,50	-14,44
302	22/09/2019 11:29	7,14	9,66	18,21	1090,3	505,43	-14,51
303	22/09/2019 11:39	7,12	9,62	18,27	1090,3	505,35	-14,59
304	22/09/2019 11:49	7,22	9,64	18,34	1090,2	505,27	-14,67
305	22/09/2019 11:59	7,24	9,64	18,48	1090,1	505,23	-14,71
306	22/09/2019 12:09	7,21	9,64	18,61	1090,0	505,14	-14,80
307	22/09/2019 12:19	7,21	9,66	18,74	1090,0	505,06	-14,88
308	22/09/2019 12:29	7,21	9,68	18,87	1089,9	504,98	-14,96
309	22/09/2019 12:39	7,23	9,67	18,99	1089,8	504,88	-15,06
310	22/09/2019 12:49	7,28	9,71	19,09	1089,7	504,80	-15,14
311	22/09/2019 12:59	7,28	9,69	19,17	1089,6	504,71	-15,23
312	22/09/2019 13:09	7,33	9,72	19,23	1089,5	504,60	-15,34
313	22/09/2019 13:19	7,22	9,62	19,26	1089,4	504,51	-15,43
314	22/09/2019 13:29	7,25	9,69	19,31	1089,3	504,42	-15,52
315	22/09/2019 13:39	7,28	9,69	19,33	1089,2	504,33	-15,61
316	22/09/2019 13:49	7,34	9,75	19,34	1089,1	504,22	-15,72
317	22/09/2019 13:59	7,34	9,73	19,32	1089,0	504,13	-15,81
318	22/09/2019 14:09	7,32	9,71	19,29	1088,9	504,03	-15,91
319	22/09/2019 14:19	7,40	9,83	19,26	1088,8	503,94	-16,00
320	22/09/2019 14:29	7,35	9,77	19,22	1088,8	503,85	-16,09
321	22/09/2019 14:39	7,37	9,77	19,17	1088,7	503,75	-16,19
322	22/09/2019 14:49	7,34	9,74	19,12	1088,6	503,66	-16,28
323	22/09/2019 14:59	7,37	9,81	19,09	1088,5	503,56	-16,38
324	22/09/2019 15:09	7,40	9,82	19,07	1088,4	503,48	-16,46
325	22/09/2019 15:19	7,46	9,88	19,05	1088,3	503,39	-16,55
326	22/09/2019 15:29	7,39	9,81	19,03	1088,2	503,30	-16,64
327	22/09/2019 15:39	7,41	9,83	19,01	1088,1	503,20	-16,74
328	22/09/2019 15:49	7,42	9,85	19,03	1088,0	503,12	-16,82
329	22/09/2019 15:59	7,46	9,87	19,06	1087,94	503,04	-16,90

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
330	22/09/2019 16:09	7,48	9,89	19,06	1087,9	502,95	-16,99
331	22/09/2019 16:19	7,46	9,89	19,05	1087,8	502,85	-17,09
332	22/09/2019 16:29	7,46	9,90	19,01	1087,7	502,76	-17,18
333	22/09/2019 16:39	7,51	9,92	18,97	1087,6	502,66	-17,28
334	22/09/2019 16:49	7,50	9,98	18,92	1087,5	502,57	-17,37
335	22/09/2019 16:59	7,57	9,96	18,87	1087,4	502,50	-17,44
336	22/09/2019 17:09	7,51	9,99	18,83	1087,3	502,41	-17,53
337	22/09/2019 17:19	7,56	10,02	18,78	1087,2	502,34	-17,60
338	22/09/2019 17:29	7,62	10,01	18,73	1087,2	502,27	-17,67
339	22/09/2019 17:39	7,61	10,03	18,68	1087,1	502,20	-17,74
340	22/09/2019 17:49	7,67	10,00	18,62	1087,0	502,11	-17,83
341	22/09/2019 17:59	7,60	10,02	18,49	1086,9	501,97	-17,97
342	22/09/2019 18:09	7,69	10,04	18,34	1086,8	501,88	-18,06
343	22/09/2019 18:19	7,65	10,07	18,18	1086,7	501,75	-18,19
344	22/09/2019 18:29	7,66	10,12	18,02	1086,6	501,65	-18,29
345	22/09/2019 18:39	7,80	10,05	17,85	1086,4	501,50	-18,44
346	22/09/2019 18:49	7,71	10,15	17,72	1086,4	501,45	-18,49
347	22/09/2019 18:59	7,78	10,15	17,60	1086,2	501,34	-18,60
348	22/09/2019 19:09	7,73	10,23	17,51	1086,2	501,29	-18,65
349	22/09/2019 19:20	7,76	10,18	17,44	1086,1	501,22	-18,72
350	22/09/2019 19:30	7,71	10,20	17,38	1086,1	501,15	-18,79
351	22/09/2019 19:40	7,80	10,16	17,34	1086,0	501,09	-18,85
352	22/09/2019 19:50	7,75	10,27	17,30	1085,9	501,03	-18,91
353	22/09/2019 20:00	7,87	10,21	17,27	1085,9	500,96	-18,98
354	22/09/2019 20:10	7,82	10,24	17,22	1085,8	500,88	-19,06
355	22/09/2019 20:20	7,78	10,28	17,17	1085,7	500,82	-19,12
356	22/09/2019 20:30	7,87	10,21	17,12	1085,6	500,74	-19,20
357	22/09/2019 20:40	7,84	10,28	17,07	1085,6	500,66	-19,28
358	22/09/2019 20:50	7,91	10,26	17,01	1085,5	500,58	-19,36
359	22/09/2019 21:00	7,86	10,33	16,96	1085,4	500,52	-19,42
360	22/09/2019 21:10	7,92	10,30	16,92	1085,34	500,44	-19,50

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
361	22/09/2019 21:20	7,90	10,33	16,88	1085,3	500,39	-19,55
362	22/09/2019 21:30	7,92	10,35	16,83	1085,2	500,29	-19,65
363	22/09/2019 21:40	7,91	10,37	16,77	1085,1	500,22	-19,72
364	22/09/2019 21:50	7,96	10,36	16,70	1085,0	500,13	-19,81
365	22/09/2019 22:00	7,92	10,42	16,64	1085,0	500,05	-19,89
366	22/09/2019 22:10	7,98	10,37	16,57	1084,9	499,96	-19,98
367	22/09/2019 22:20	7,98	10,41	16,49	1084,8	499,87	-20,07
368	22/09/2019 22:30	7,97	10,47	16,41	1084,7	499,79	-20,15
369	22/09/2019 22:40	8,00	10,47	16,33	1084,6	499,71	-20,23
370	22/09/2019 22:50	8,06	10,44	16,28	1084,5	499,62	-20,32
371	22/09/2019 23:00	8,07	10,47	16,23	1084,4	499,54	-20,40
372	22/09/2019 23:10	8,01	10,53	16,20	1084,4	499,48	-20,46
373	22/09/2019 23:20	7,99	10,56	16,17	1084,3	499,41	-20,53
374	22/09/2019 23:30	8,04	10,54	16,13	1084,2	499,34	-20,60
375	22/09/2019 23:40	8,14	10,49	16,10	1084,2	499,25	-20,69
376	22/09/2019 23:50	8,16	10,51	16,08	1084,1	499,19	-20,75
377	23/09/2019 0:00	8,11	10,56	16,06	1084,1	499,15	-20,79
378	23/09/2019 0:10	8,12	10,52	16,03	1083,9	499,04	-20,90
379	23/09/2019 0:20	8,05	10,58	15,98	1083,9	498,95	-20,99
380	23/09/2019 0:30	8,11	10,60	15,93	1083,8	498,88	-21,06
381	23/09/2019 0:40	8,09	10,62	15,89	1083,7	498,80	-21,14
382	23/09/2019 0:50	8,14	10,61	15,84	1083,6	498,74	-21,20
383	23/09/2019 1:00	8,13	10,63	15,80	1083,6	498,66	-21,28
384	23/09/2019 1:10	8,18	10,64	15,75	1083,5	498,60	-21,34
385	23/09/2019 1:20	8,12	10,63	15,70	1083,4	498,53	-21,41
386	23/09/2019 1:30	8,16	10,64	15,65	1083,3	498,44	-21,50
387	23/09/2019 1:40	8,20	10,62	15,59	1083,3	498,36	-21,58
388	23/09/2019 1:50	8,20	10,67	15,54	1083,2	498,29	-21,65
389	23/09/2019 2:00	8,20	10,68	15,48	1083,1	498,22	-21,72
390	23/09/2019 2:10	8,20	10,69	15,44	1083,1	498,16	-21,78
391	23/09/2019 2:20	8,27	10,68	15,40	1082,99	498,09	-21,85

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
392	23/09/2019 2:30	8,25	10,67	15,38	1082,9	498,03	-21,91
393	23/09/2019 2:40	8,26	10,75	15,35	1082,9	497,96	-21,98
394	23/09/2019 2:50	8,30	10,71	15,33	1082,8	497,88	-22,06
395	23/09/2019 3:00	8,22	10,78	15,31	1082,7	497,82	-22,12
396	23/09/2019 3:10	8,23	10,81	15,29	1082,7	497,75	-22,19
397	23/09/2019 3:20	8,32	10,72	15,27	1082,6	497,69	-22,25
398	23/09/2019 3:30	8,31	10,77	15,25	1082,5	497,61	-22,33
399	23/09/2019 3:40	8,30	10,80	15,24	1082,4	497,54	-22,40
400	23/09/2019 3:50	8,27	10,82	15,22	1082,4	497,49	-22,45
401	23/09/2019 4:01	8,39	10,74	15,19	1082,3	497,40	-22,54
402	23/09/2019 4:11	8,38	10,77	15,16	1082,2	497,34	-22,60
403	23/09/2019 4:21	8,37	10,80	15,13	1082,2	497,27	-22,67
404	23/09/2019 4:31	8,37	10,81	15,11	1082,1	497,19	-22,75
405	23/09/2019 4:41	8,37	10,85	15,09	1082,0	497,12	-22,82
406	23/09/2019 4:51	8,34	10,85	15,07	1082,0	497,05	-22,89
407	23/09/2019 5:01	8,42	10,84	15,05	1081,9	496,98	-22,96
408	23/09/2019 5:11	8,37	10,88	15,04	1081,8	496,93	-23,01
409	23/09/2019 5:21	8,38	10,90	15,03	1081,8	496,87	-23,07
410	23/09/2019 5:31	8,45	10,86	15,02	1081,7	496,81	-23,13
411	23/09/2019 5:41	8,47	10,85	15,01	1081,6	496,72	-23,22
412	23/09/2019 5:51	8,45	10,83	15,00	1081,6	496,66	-23,28
413	23/09/2019 6:01	8,43	10,90	14,99	1081,5	496,61	-23,33
414	23/09/2019 6:11	8,37	10,93	14,97	1081,5	496,55	-23,39
415	23/09/2019 6:21	8,44	10,91	14,96	1081,4	496,49	-23,45
416	23/09/2019 6:31	8,39	10,88	14,96	1081,3	496,44	-23,50
417	23/09/2019 6:41	8,50	10,91	14,97	1081,3	496,38	-23,56
418	23/09/2019 6:51	8,49	10,91	14,98	1081,2	496,33	-23,61
419	23/09/2019 7:01	8,46	10,97	14,99	1081,2	496,26	-23,68
420	23/09/2019 7:11	8,53	10,93	15,02	1081,1	496,21	-23,73
421	23/09/2019 7:21	8,50	11,00	15,06	1081,1	496,16	-23,78
422	23/09/2019 7:31	8,53	10,98	15,11	1081,00	496,10	-23,84

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
423	23/09/2019 7:41	8,49	11,03	15,18	1081,0	496,06	-23,88
424	23/09/2019 7:51	8,55	10,98	15,26	1080,9	496,03	-23,91
425	23/09/2019 8:01	8,52	11,05	15,35	1080,9	495,98	-23,96
426	23/09/2019 8:11	8,39	10,89	15,42	1080,8	495,90	-24,04
427	23/09/2019 8:21	8,42	10,96	15,51	1080,8	495,86	-24,08
428	23/09/2019 8:31	8,42	11,03	15,61	1080,7	495,82	-24,12
429	23/09/2019 8:41	8,55	11,00	15,73	1080,7	495,77	-24,17
430	23/09/2019 8:51	8,56	11,04	15,88	1080,6	495,73	-24,21
431	23/09/2019 9:01	8,49	11,02	16,06	1080,6	495,72	-24,22
432	23/09/2019 9:11	8,50	11,05	16,25	1080,6	495,65	-24,29
433	23/09/2019 9:21	8,51	10,96	16,40	1080,5	495,58	-24,36
434	23/09/2019 9:31	8,42	11,10	16,58	1080,4	495,53	-24,41
435	23/09/2019 9:41	8,55	11,06	16,81	1080,4	495,52	-24,42
436	23/09/2019 9:51	8,57	11,03	17,04	1080,4	495,47	-24,47
437	23/09/2019 10:01	8,55	11,08	17,23	1080,3	495,41	-24,53
438	23/09/2019 10:11	8,59	11,02	17,38	1080,2	495,34	-24,60
439	23/09/2019 10:21	8,61	11,05	17,50	1080,2	495,27	-24,67
440	23/09/2019 10:31	8,56	11,15	17,61	1080,1	495,21	-24,73
441	23/09/2019 10:41	8,54	11,10	17,68	1080,0	495,13	-24,81
442	23/09/2019 10:51	8,66	11,00	17,72	1079,9	495,04	-24,90
443	23/09/2019 11:01	8,66	11,01	17,74	1079,9	494,97	-24,97
444	23/09/2019 11:11	8,51	11,01	17,74	1079,7	494,84	-25,10
445	23/09/2019 11:21	8,63	11,11	17,69	1079,6	494,70	-25,24
446	23/09/2019 11:31	8,58	11,06	17,64	1079,5	494,57	-25,37
447	23/09/2019 11:41	8,65	11,15	17,61	1079,3	494,41	-25,53
448	23/09/2019 11:51	8,68	11,13	17,60	1079,3	494,36	-25,58
449	23/09/2019 12:01	8,74	11,12	17,61	1079,1	494,20	-25,74
450	23/09/2019 12:12	8,77	11,14	17,60	1079,0	494,08	-25,86
451	23/09/2019 12:22	8,28	10,85	17,56	1078,8	493,93	-26,01
452	23/09/2019 12:32	8,36	10,97	17,51	1078,7	493,78	-26,16
453	23/09/2019 12:42	8,48	11,08	17,52	1078,56	493,66	-26,28

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
454	23/09/2019 12:52	8,60	11,16	17,57	1078,5	493,55	-26,39
455	23/09/2019 13:02	8,68	11,17	17,64	1078,3	493,39	-26,55
456	23/09/2019 13:12	8,73	11,16	17,72	1078,2	493,33	-26,61
457	23/09/2019 13:22	8,69	11,19	17,81	1078,2	493,30	-26,64
458	23/09/2019 13:32	8,70	11,19	17,90	1078,1	493,23	-26,71
459	23/09/2019 13:42	8,75	11,14	17,99	1078,1	493,17	-26,77
460	23/09/2019 13:52	8,73	11,13	18,07	1078,0	493,10	-26,84
461	23/09/2019 14:02	8,72	11,19	18,11	1077,9	493,03	-26,91
462	23/09/2019 14:12	8,73	11,20	18,13	1077,9	492,96	-26,98
463	23/09/2019 14:22	8,73	11,22	18,13	1077,8	492,89	-27,05
464	23/09/2019 14:32	8,70	11,17	18,12	1077,7	492,82	-27,12
465	23/09/2019 14:42	8,71	11,23	18,10	1077,7	492,75	-27,19
466	23/09/2019 14:52	8,74	11,23	18,08	1077,6	492,68	-27,26
467	23/09/2019 15:02	8,74	11,23	18,05	1077,5	492,61	-27,33
468	23/09/2019 15:12	8,79	11,21	18,02	1077,5	492,55	-27,39
469	23/09/2019 15:22	8,78	11,22	17,98	1077,4	492,47	-27,47
470	23/09/2019 15:32	8,78	11,23	17,92	1077,3	492,39	-27,55
471	23/09/2019 15:42	8,75	11,31	17,84	1077,2	492,31	-27,63
472	23/09/2019 15:52	8,80	11,29	17,76	1077,1	492,23	-27,71
473	23/09/2019 16:02	8,85	11,25	17,67	1077,1	492,15	-27,79
474	23/09/2019 16:12	8,76	11,34	17,59	1077,0	492,08	-27,86
475	23/09/2019 16:22	8,85	11,32	17,52	1076,9	492,01	-27,93
476	23/09/2019 16:32	8,87	11,35	17,44	1076,8	491,94	-28,00
477	23/09/2019 16:42	8,92	11,28	17,37	1076,8	491,86	-28,08
478	23/09/2019 16:52	8,90	11,31	17,30	1076,7	491,80	-28,14
479	23/09/2019 17:02	8,66	11,14	17,24	1076,6	491,73	-28,21
480	23/09/2019 17:12	8,76	11,14	17,20	1076,6	491,66	-28,28
481	23/09/2019 17:22	8,86	11,19	17,16	1076,5	491,59	-28,35
482	23/09/2019 17:32	8,80	11,36	17,10	1076,4	491,50	-28,44
483	23/09/2019 17:42	8,86	11,35	17,05	1076,3	491,43	-28,51
484	23/09/2019 17:52	8,88	11,31	17,02	1076,28	491,38	-28,56

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
485	23/09/2019 18:02	8,88	11,37	16,99	1076,2	491,32	-28,62
486	23/09/2019 18:12	8,90	11,37	16,95	1076,2	491,25	-28,69
487	23/09/2019 18:22	8,90	11,35	16,90	1076,1	491,17	-28,77
488	23/09/2019 18:32	8,92	11,32	16,87	1076,0	491,12	-28,82
489	23/09/2019 18:42	8,95	11,35	16,84	1076,0	491,07	-28,87
490	23/09/2019 18:52	8,89	11,37	16,83	1075,9	491,01	-28,93
491	23/09/2019 19:02	8,95	11,35	16,81	1075,9	490,95	-28,99
492	23/09/2019 19:12	8,85	11,48	16,80	1075,8	490,90	-29,04
493	23/09/2019 19:22	8,93	11,40	16,79	1075,8	490,85	-29,09
494	23/09/2019 19:33	8,89	11,45	16,79	1075,7	490,81	-29,13
495	23/09/2019 19:43	8,90	11,45	16,78	1075,6	490,73	-29,21
496	23/09/2019 19:53	8,94	11,38	16,75	1075,6	490,66	-29,28
497	23/09/2019 20:03	8,97	11,41	16,72	1075,5	490,60	-29,34
498	23/09/2019 20:13	8,94	11,44	16,69	1075,4	490,54	-29,40
499	23/09/2019 20:23	9,03	11,39	16,68	1075,4	490,50	-29,44
500	23/09/2019 20:33	8,96	11,50	16,68	1075,4	490,45	-29,49
501	23/09/2019 20:43	8,97	11,49	16,68	1075,3	490,40	-29,54
502	23/09/2019 20:53	8,97	11,47	16,68	1075,2	490,34	-29,60
503	23/09/2019 21:03	9,02	11,42	16,67	1075,2	490,29	-29,65
504	23/09/2019 21:13	9,00	11,43	16,67	1075,1	490,24	-29,70
505	23/09/2019 21:23	9,04	11,46	16,66	1075,1	490,18	-29,76
506	23/09/2019 21:33	8,98	11,54	16,65	1075,0	490,13	-29,81
507	23/09/2019 21:43	9,05	11,47	16,64	1075,0	490,08	-29,86
508	23/09/2019 21:53	9,01	11,49	16,63	1074,9	490,03	-29,91
509	23/09/2019 22:03	8,99	11,53	16,62	1074,9	489,96	-29,98
510	23/09/2019 22:13	9,06	11,49	16,61	1074,8	489,92	-30,02
511	23/09/2019 22:23	9,07	11,50	16,61	1074,8	489,88	-30,06
512	23/09/2019 22:33	9,00	11,54	16,61	1074,7	489,83	-30,11
513	23/09/2019 22:43	8,99	11,56	16,61	1074,7	489,79	-30,15
514	23/09/2019 22:53	9,02	11,50	16,61	1074,6	489,73	-30,21
515	23/09/2019 23:03	9,08	11,49	16,60	1074,58	489,68	-30,26

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
516	23/09/2019 23:13	9,05	11,49	16,58	1074,5	489,62	-30,32
517	23/09/2019 23:23	9,04	11,52	16,54	1074,5	489,56	-30,38
518	23/09/2019 23:33	9,06	11,53	16,52	1074,4	489,51	-30,43
519	23/09/2019 23:43	9,01	11,56	16,50	1074,4	489,47	-30,47
520	23/09/2019 23:53	9,09	11,53	16,49	1074,3	489,43	-30,51
521	24/09/2019 0:03	9,05	11,56	16,49	1074,3	489,39	-30,55
522	24/09/2019 0:13	9,02	11,56	16,49	1074,2	489,34	-30,60
523	24/09/2019 0:23	9,09	11,51	16,48	1074,2	489,31	-30,63
524	24/09/2019 0:33	9,01	11,58	16,48	1074,2	489,25	-30,69
525	24/09/2019 0:43	9,15	11,49	16,46	1074,1	489,19	-30,75
526	24/09/2019 0:53	9,03	11,60	16,43	1074,0	489,12	-30,82
527	24/09/2019 1:03	9,07	11,57	16,39	1074,0	489,07	-30,87
528	24/09/2019 1:13	9,14	11,54	16,35	1073,9	489,04	-30,90
529	24/09/2019 1:23	9,04	11,63	16,33	1073,9	488,97	-30,97
530	24/09/2019 1:33	9,08	11,58	16,31	1073,8	488,92	-31,02
531	24/09/2019 1:43	9,07	11,58	16,29	1073,8	488,88	-31,06
532	24/09/2019 1:54	9,12	11,60	16,27	1073,7	488,82	-31,12
533	24/09/2019 2:04	9,13	11,58	16,24	1073,7	488,75	-31,19
534	24/09/2019 2:14	9,06	11,66	16,22	1073,6	488,73	-31,21
535	24/09/2019 2:24	9,16	11,57	16,20	1073,6	488,67	-31,27
536	24/09/2019 2:34	9,16	11,58	16,17	1073,5	488,60	-31,34
537	24/09/2019 2:44	9,08	11,67	16,14	1073,5	488,55	-31,39
538	24/09/2019 2:54	9,14	11,64	16,10	1073,4	488,48	-31,46
539	24/09/2019 3:04	9,13	11,67	16,06	1073,3	488,42	-31,52
540	24/09/2019 3:14	9,16	11,64	16,03	1073,3	488,35	-31,59
541	24/09/2019 3:24	9,14	11,57	16,00	1073,2	488,28	-31,66
542	24/09/2019 3:34	9,18	11,59	15,98	1073,1	488,24	-31,70
543	24/09/2019 3:44	9,16	11,67	15,94	1073,1	488,19	-31,75
544	24/09/2019 3:54	9,08	11,56	15,90	1073,0	488,13	-31,81
545	24/09/2019 4:04	9,04	11,60	15,84	1073,0	488,06	-31,88
546	24/09/2019 4:14	9,17	11,58	15,79	1072,90	488,00	-31,94

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
547	24/09/2019 4:24	9,12	11,59	15,73	1072,8	487,92	-32,02
548	24/09/2019 4:34	9,11	11,63	15,68	1072,8	487,86	-32,08
549	24/09/2019 4:44	9,12	11,68	15,63	1072,7	487,80	-32,14
550	24/09/2019 4:54	9,17	11,68	15,58	1072,6	487,74	-32,20
551	24/09/2019 5:04	9,19	11,66	15,52	1072,6	487,68	-32,26
552	24/09/2019 5:14	9,14	11,67	15,47	1072,5	487,60	-32,34
553	24/09/2019 5:24	9,16	11,69	15,43	1072,5	487,56	-32,38
554	24/09/2019 5:34	9,17	11,68	15,39	1072,4	487,50	-32,44
555	24/09/2019 5:44	9,16	11,74	15,38	1072,4	487,46	-32,48
556	24/09/2019 5:54	9,22	11,67	15,35	1072,3	487,40	-32,54
557	24/09/2019 6:04	9,21	11,71	15,31	1072,2	487,34	-32,60
558	24/09/2019 6:14	9,22	11,74	15,28	1072,2	487,28	-32,66
559	24/09/2019 6:24	9,15	11,73	15,27	1072,1	487,23	-32,71
560	24/09/2019 6:34	9,21	11,75	15,27	1072,1	487,19	-32,75
561	24/09/2019 6:44	9,25	11,74	15,25	1072,0	487,11	-32,83
562	24/09/2019 6:54	9,33	11,71	15,23	1072,0	487,07	-32,87
563	24/09/2019 7:04	9,27	11,77	15,23	1071,9	487,02	-32,92
564	24/09/2019 7:14	9,20	11,88	15,23	1071,9	486,97	-32,97
565	24/09/2019 7:24	9,26	11,76	15,27	1071,8	486,91	-33,03
566	24/09/2019 7:34	9,25	11,83	15,36	1071,8	486,88	-33,06
567	24/09/2019 7:44	9,34	11,82	15,51	1071,8	486,85	-33,09
568	24/09/2019 7:54	9,33	11,85	15,70	1071,7	486,83	-33,11
569	24/09/2019 8:04	9,30	11,90	15,91	1071,7	486,81	-33,13
570	24/09/2019 8:14	9,29	11,83	16,15	1071,7	486,77	-33,17
571	24/09/2019 8:24	9,34	11,84	16,38	1071,6	486,74	-33,20
572	24/09/2019 8:34	9,30	11,90	16,58	1071,5	486,64	-33,30
573	24/09/2019 8:44	9,22	11,88	16,81	1071,5	486,59	-33,35
574	24/09/2019 8:54	9,25	11,92	17,05	1071,4	486,52	-33,42
575	24/09/2019 9:05	9,29	11,93	17,32	1071,4	486,48	-33,46
576	24/09/2019 9:15	9,28	11,96	17,65	1071,3	486,43	-33,51
577	24/09/2019 9:25	9,27	11,93	17,98	1071,30	486,40	-33,54

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
578	24/09/2019 9:35	9,31	11,85	18,28	1071,2	486,30	-33,64
579	24/09/2019 9:45	9,35	11,82	18,52	1071,1	486,22	-33,72
580	24/09/2019 9:55	9,30	11,84	18,74	1071,1	486,15	-33,79
581	24/09/2019 10:05	9,24	11,89	18,92	1070,9	486,02	-33,92
582	24/09/2019 10:15	9,27	11,87	19,10	1070,9	485,98	-33,96
583	24/09/2019 10:25	9,27	11,85	19,30	1070,8	485,88	-34,06
584	24/09/2019 10:35	9,31	11,89	19,49	1070,7	485,76	-34,18
585	24/09/2019 10:45	9,26	11,87	19,70	1070,6	485,69	-34,25
586	24/09/2019 10:55	9,21	11,77	19,93	1070,5	485,57	-34,37
587	24/09/2019 11:05	9,24	11,83	20,14	1070,4	485,48	-34,46
588	24/09/2019 11:15	9,21	11,78	20,33	1070,3	485,38	-34,56
589	24/09/2019 11:25	9,26	11,83	20,48	1070,1	485,24	-34,70
590	24/09/2019 11:35	9,20	11,77	20,61	1070,1	485,17	-34,77
591	24/09/2019 11:45	9,30	11,85	20,70	1069,9	485,03	-34,91
592	24/09/2019 11:55	9,29	11,84	20,73	1069,8	484,92	-35,02
593	24/09/2019 12:05	9,24	11,80	20,74	1069,7	484,80	-35,14
594	24/09/2019 12:15	9,32	11,92	20,77	1069,6	484,70	-35,24
595	24/09/2019 12:25	9,28	11,86	20,78	1069,5	484,61	-35,33
596	24/09/2019 12:35	9,41	11,95	20,74	1069,4	484,50	-35,44
597	24/09/2019 12:45	9,42	11,94	20,66	1069,3	484,38	-35,56
598	24/09/2019 12:55	9,41	11,91	20,53	1069,2	484,26	-35,68
599	24/09/2019 13:05	9,42	11,88	20,37	1069,1	484,18	-35,76
600	24/09/2019 13:15	9,46	11,95	20,15	1069,0	484,06	-35,88
601	24/09/2019 13:25	9,39	11,88	19,95	1068,9	483,99	-35,95
602	24/09/2019 13:35	9,48	11,94	19,80	1068,8	483,92	-36,02
603	24/09/2019 13:45	9,48	11,94	19,67	1068,8	483,85	-36,09
604	24/09/2019 13:55	9,45	11,95	19,56	1068,7	483,80	-36,14
605	24/09/2019 14:05	9,52	12,02	19,46	1068,6	483,74	-36,20
606	24/09/2019 14:15	9,46	11,96	19,36	1068,6	483,68	-36,26
607	24/09/2019 14:25	9,42	11,92	19,26	1068,5	483,61	-36,33
608	24/09/2019 14:35	9,50	11,96	19,16	1068,44	483,54	-36,40

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
609	24/09/2019 14:45	9,49	12,01	19,03	1068,4	483,45	-36,49
610	24/09/2019 14:55	9,60	11,95	18,92	1068,3	483,38	-36,56
611	24/09/2019 15:05	9,57	12,02	18,84	1068,2	483,34	-36,60
612	24/09/2019 15:15	9,61	11,99	18,74	1068,2	483,25	-36,69
613	24/09/2019 15:25	9,57	12,02	18,62	1068,1	483,17	-36,77
614	24/09/2019 15:35	9,60	12,02	18,51	1068,0	483,09	-36,85
615	24/09/2019 15:45	9,59	12,02	18,39	1067,9	483,03	-36,91
616	24/09/2019 15:55	9,63	12,01	18,26	1067,8	482,91	-37,03
617	24/09/2019 16:05	9,69	12,02	18,10	1067,7	482,81	-37,13
618	24/09/2019 16:16	9,58	12,17	17,96	1067,6	482,74	-37,20
619	24/09/2019 16:26	9,65	12,13	17,89	1067,6	482,69	-37,25
620	24/09/2019 16:36	9,60	12,18	17,87	1067,6	482,65	-37,29
621	24/09/2019 16:46	9,63	12,19	17,89	1067,5	482,61	-37,33
622	24/09/2019 16:56	9,67	12,15	17,92	1067,5	482,56	-37,38
623	24/09/2019 17:06	9,66	12,16	17,94	1067,4	482,52	-37,42
624	24/09/2019 17:16	9,66	12,17	17,96	1067,4	482,46	-37,48
625	24/09/2019 17:26	9,66	12,20	17,95	1067,3	482,40	-37,54
626	24/09/2019 17:36	9,68	12,14	17,92	1067,2	482,33	-37,61
627	24/09/2019 17:46	9,60	12,21	17,89	1067,2	482,26	-37,68
628	24/09/2019 17:56	9,68	12,17	17,84	1067,1	482,20	-37,74
629	24/09/2019 18:06	9,73	12,15	17,77	1067,0	482,09	-37,85
630	24/09/2019 18:16	9,72	12,17	17,69	1066,9	482,02	-37,92
631	24/09/2019 18:26	9,66	12,25	17,62	1066,8	481,94	-38,00
632	24/09/2019 18:36	9,66	12,24	17,54	1066,8	481,86	-38,08
633	24/09/2019 18:46	9,70	12,23	17,46	1066,7	481,80	-38,14
634	24/09/2019 18:56	9,66	12,17	17,39	1066,6	481,72	-38,22
635	24/09/2019 19:06	9,59	12,24	17,31	1066,5	481,64	-38,30
636	24/09/2019 19:16	9,67	12,20	17,23	1066,5	481,57	-38,37
637	24/09/2019 19:26	9,59	12,25	17,16	1066,4	481,49	-38,45
638	24/09/2019 19:36	9,68	12,17	17,09	1066,3	481,44	-38,50
639	24/09/2019 19:46	9,69	12,24	17,03	1066,26	481,36	-38,58

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
640	24/09/2019 19:56	9,69	12,24	16,97	1066,2	481,31	-38,63
641	24/09/2019 20:06	9,67	12,26	16,92	1066,2	481,25	-38,69
642	24/09/2019 20:16	9,70	12,26	16,88	1066,1	481,19	-38,75
643	24/09/2019 20:26	9,72	12,25	16,85	1066,0	481,11	-38,83
644	24/09/2019 20:36	9,68	12,32	16,81	1066,0	481,05	-38,89
645	24/09/2019 20:46	9,68	12,33	16,78	1065,9	480,99	-38,95
646	24/09/2019 20:56	9,69	12,35	16,75	1065,8	480,94	-39,00
647	24/09/2019 21:06	9,80	12,34	16,74	1065,8	480,93	-39,01
648	24/09/2019 21:16	9,79	12,30	16,74	1065,8	480,87	-39,07
649	24/09/2019 21:26	9,82	12,27	16,70	1065,7	480,77	-39,17
650	24/09/2019 21:36	9,74	12,27	16,65	1065,6	480,74	-39,20
651	24/09/2019 21:46	9,83	12,26	16,60	1065,6	480,70	-39,24
652	24/09/2019 21:56	9,87	12,25	16,56	1065,6	480,66	-39,28
653	24/09/2019 22:06	9,79	12,35	16,51	1065,5	480,61	-39,33
654	24/09/2019 22:16	9,82	12,31	16,46	1065,5	480,56	-39,38
655	24/09/2019 22:26	9,79	12,36	16,42	1065,4	480,53	-39,41
656	24/09/2019 22:36	9,87	12,25	16,36	1065,4	480,46	-39,48
657	24/09/2019 22:47	9,77	12,35	16,26	1065,3	480,41	-39,53
658	24/09/2019 22:57	9,84	12,31	16,18	1065,2	480,33	-39,61
659	24/09/2019 23:07	9,85	12,32	16,12	1065,2	480,31	-39,63
660	24/09/2019 23:17	9,85	12,33	16,08	1065,2	480,26	-39,68
661	24/09/2019 23:27	9,85	12,36	16,06	1065,1	480,24	-39,70
662	24/09/2019 23:37	9,80	12,39	16,04	1065,1	480,19	-39,75
663	24/09/2019 23:47	9,85	12,32	16,03	1065,1	480,17	-39,77
664	24/09/2019 23:57	9,88	12,37	16,02	1065,1	480,15	-39,79
665	25/09/2019 0:07	9,79	12,38	16,00	1065,0	480,09	-39,85
666	25/09/2019 0:17	9,88	12,35	15,99	1065,0	480,06	-39,88
667	25/09/2019 0:27	9,85	12,36	15,97	1064,9	480,02	-39,92
668	25/09/2019 0:37	9,87	12,34	15,95	1064,9	479,97	-39,97
669	25/09/2019 0:47	9,84	12,37	15,93	1064,8	479,92	-40,02
670	25/09/2019 0:57	9,91	12,32	15,91	1064,80	479,90	-40,04

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
671	25/09/2019 1:07	9,87	12,37	15,89	1064,7	479,84	-40,10
672	25/09/2019 1:17	9,85	12,40	15,86	1064,7	479,77	-40,17
673	25/09/2019 1:27	9,87	12,39	15,85	1064,6	479,74	-40,20
674	25/09/2019 1:37	9,93	12,34	15,84	1064,6	479,68	-40,26
675	25/09/2019 1:47	9,90	12,34	15,82	1064,6	479,65	-40,29
676	25/09/2019 1:57	9,94	12,32	15,78	1064,5	479,60	-40,34
677	25/09/2019 2:07	9,85	12,41	15,73	1064,4	479,54	-40,40
678	25/09/2019 2:17	9,92	12,39	15,71	1064,4	479,51	-40,43
679	25/09/2019 2:27	9,98	12,35	15,70	1064,4	479,48	-40,46
680	25/09/2019 2:37	9,88	12,44	15,69	1064,3	479,44	-40,50
681	25/09/2019 2:47	9,92	12,40	15,68	1064,3	479,41	-40,53
682	25/09/2019 2:57	9,91	12,42	15,65	1064,3	479,37	-40,57
683	25/09/2019 3:07	9,94	12,38	15,62	1064,2	479,29	-40,65
684	25/09/2019 3:17	9,89	12,42	15,58	1064,2	479,26	-40,68
685	25/09/2019 3:27	9,92	12,37	15,54	1064,1	479,22	-40,72
686	25/09/2019 3:37	9,86	12,41	15,50	1064,1	479,15	-40,79
687	25/09/2019 3:47	9,95	12,32	15,47	1064,0	479,11	-40,83
688	25/09/2019 3:57	9,94	12,39	15,44	1064,0	479,06	-40,88
689	25/09/2019 4:07	9,93	12,42	15,41	1063,9	479,04	-40,90
690	25/09/2019 4:17	9,93	12,41	15,40	1063,9	479,00	-40,94
691	25/09/2019 4:27	10,00	12,38	15,39	1063,9	478,96	-40,98
692	25/09/2019 4:37	10,01	12,39	15,39	1063,8	478,92	-41,02
693	25/09/2019 4:47	9,93	12,43	15,40	1063,8	478,88	-41,06
694	25/09/2019 4:57	9,94	12,46	15,39	1063,8	478,85	-41,09
695	25/09/2019 5:07	9,95	12,46	15,39	1063,7	478,82	-41,12
696	25/09/2019 5:17	9,97	12,43	15,39	1063,7	478,77	-41,17
697	25/09/2019 5:27	9,94	12,47	15,38	1063,6	478,73	-41,21
698	25/09/2019 5:37	9,97	12,45	15,37	1063,6	478,68	-41,26
699	25/09/2019 5:47	10,01	12,42	15,36	1063,6	478,67	-41,27
700	25/09/2019 5:57	9,91	12,51	15,35	1063,5	478,60	-41,34
701	25/09/2019 6:07	9,97	12,44	15,34	1063,46	478,56	-41,38

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
702	25/09/2019 6:17	9,98	12,39	15,33	1063,4	478,52	-41,42
703	25/09/2019 6:27	9,99	12,48	15,34	1063,4	478,47	-41,47
704	25/09/2019 6:37	9,98	12,44	15,34	1063,3	478,43	-41,51
705	25/09/2019 6:47	9,99	12,47	15,35	1063,3	478,39	-41,55
706	25/09/2019 6:58	10,01	12,50	15,36	1063,3	478,37	-41,57
707	25/09/2019 7:08	9,96	12,55	15,40	1063,2	478,33	-41,61
708	25/09/2019 7:18	10,05	12,48	15,43	1063,2	478,30	-41,64
709	25/09/2019 7:28	10,01	12,56	15,48	1063,2	478,27	-41,67
710	25/09/2019 7:38	10,01	12,56	15,54	1063,1	478,24	-41,70
711	25/09/2019 7:48	10,05	12,53	15,61	1063,1	478,22	-41,72
712	25/09/2019 7:58	10,05	12,53	15,68	1063,1	478,19	-41,75
713	25/09/2019 8:08	10,11	12,53	15,77	1063,1	478,16	-41,78
714	25/09/2019 8:18	10,07	12,55	15,89	1063,1	478,15	-41,79
715	25/09/2019 8:28	10,10	12,52	16,02	1063,1	478,16	-41,78
716	25/09/2019 8:38	10,04	12,57	16,14	1063,0	478,12	-41,82
717	25/09/2019 8:48	10,01	12,61	16,27	1063,0	478,09	-41,85
718	25/09/2019 8:58	10,04	12,56	16,39	1062,9	478,04	-41,90
719	25/09/2019 9:08	10,10	12,55	16,51	1062,9	478,02	-41,92
720	25/09/2019 9:18	10,03	12,59	16,66	1062,9	477,99	-41,95
721	25/09/2019 9:28	10,03	12,59	16,78	1062,9	477,95	-41,99
722	25/09/2019 9:38	10,10	12,56	16,89	1062,8	477,90	-42,04
723	25/09/2019 9:48	10,07	12,56	16,97	1062,8	477,86	-42,08
724	25/09/2019 9:58	10,03	12,58	17,04	1062,7	477,82	-42,12
725	25/09/2019 10:08	10,12	12,50	17,10	1062,7	477,77	-42,17
726	25/09/2019 10:18	10,06	12,60	17,13	1062,6	477,70	-42,24
727	25/09/2019 10:28	10,11	12,58	17,18	1062,5	477,63	-42,31
728	25/09/2019 10:38	10,10	12,57	17,28	1062,5	477,62	-42,32
729	25/09/2019 10:48	10,12	12,59	17,38	1062,5	477,56	-42,38
730	25/09/2019 10:58	10,02	12,64	17,44	1062,4	477,50	-42,44
731	25/09/2019 11:08	10,02	12,63	17,50	1062,3	477,41	-42,53
732	25/09/2019 11:18	10,12	12,67	17,63	1062,30	477,40	-42,54

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
733	25/09/2019 11:28	10,10	12,66	17,81	1062,3	477,36	-42,58
734	25/09/2019 11:38	10,14	12,66	17,94	1062,1	477,17	-42,77
735	25/09/2019 11:48	10,13	12,60	17,98	1062,0	477,10	-42,84
736	25/09/2019 11:58	10,12	12,62	17,96	1061,9	477,01	-42,93
737	25/09/2019 12:08	10,16	12,67	17,91	1061,8	476,86	-43,08
738	25/09/2019 12:18	10,10	12,72	17,85	1061,7	476,75	-43,19
739	25/09/2019 12:28	10,24	12,68	17,78	1061,5	476,62	-43,32
740	25/09/2019 12:38	10,22	12,69	17,74	1061,4	476,52	-43,42
741	25/09/2019 12:48	10,24	12,73	17,77	1061,3	476,43	-43,51
742	25/09/2019 12:59	10,23	12,78	17,86	1061,2	476,31	-43,63
743	25/09/2019 13:09	10,25	12,78	17,97	1061,1	476,23	-43,71
744	25/09/2019 13:19	10,28	12,79	18,06	1061,0	476,10	-43,84
745	25/09/2019 13:29	10,28	12,79	18,12	1060,9	475,97	-43,97
746	25/09/2019 13:39	10,21	12,86	18,16	1060,7	475,82	-44,12
747	25/09/2019 13:49	10,24	12,87	18,19	1060,6	475,68	-44,26
748	25/09/2019 13:59	10,34	12,87	18,22	1060,4	475,54	-44,40
749	25/09/2019 14:09	10,37	12,87	18,26	1060,3	475,42	-44,52
750	25/09/2019 14:19	10,33	12,93	18,30	1060,2	475,30	-44,64
751	25/09/2019 14:29	10,45	12,88	18,32	1060,0	475,11	-44,83
752	25/09/2019 14:39	10,38	12,98	18,36	1059,9	474,99	-44,95
753	25/09/2019 14:49	10,45	12,94	18,43	1059,8	474,87	-45,07
754	25/09/2019 14:59	10,44	12,98	18,53	1059,6	474,73	-45,21
755	25/09/2019 15:09	10,51	12,94	18,62	1059,5	474,57	-45,37
756	25/09/2019 15:19	10,51	12,98	18,69	1059,3	474,42	-45,52
757	25/09/2019 15:29	10,51	12,99	18,76	1059,2	474,30	-45,64
758	25/09/2019 15:39	10,52	12,97	18,79	1059,0	474,14	-45,80
759	25/09/2019 15:49	10,45	13,09	18,75	1058,9	473,96	-45,98
760	25/09/2019 15:59	10,50	13,09	18,68	1058,7	473,80	-46,14
761	25/09/2019 16:09	10,53	13,00	18,63	1058,6	473,67	-46,27
762	25/09/2019 16:19	10,51	13,10	18,58	1058,4	473,52	-46,42
763	25/09/2019 16:29	10,58	13,13	18,54	1058,34	473,44	-46,50

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
764	25/09/2019 16:39	10,65	13,11	18,50	1058,3	473,35	-46,59
765	25/09/2019 16:49	10,66	13,10	18,48	1058,2	473,26	-46,68
766	25/09/2019 16:59	10,63	13,16	18,45	1058,1	473,18	-46,76
767	25/09/2019 17:09	10,65	13,17	18,40	1058,0	473,05	-46,89
768	25/09/2019 17:19	10,61	13,19	18,33	1057,9	472,95	-46,99
769	25/09/2019 17:29	10,62	13,20	18,25	1057,7	472,84	-47,10
770	25/09/2019 17:39	10,71	13,17	18,16	1057,6	472,73	-47,21
771	25/09/2019 17:49	10,68	13,20	18,04	1057,5	472,59	-47,35
772	25/09/2019 17:59	10,64	13,31	17,94	1057,4	472,51	-47,43
773	25/09/2019 18:09	10,73	13,24	17,87	1057,3	472,41	-47,53
774	25/09/2019 18:19	10,82	13,18	17,81	1057,2	472,34	-47,60
775	25/09/2019 18:29	10,79	13,21	17,79	1057,2	472,25	-47,69
776	25/09/2019 18:39	10,71	13,34	17,80	1057,1	472,16	-47,78
777	25/09/2019 18:49	10,68	13,26	17,83	1057,0	472,08	-47,86
778	25/09/2019 18:59	10,75	13,32	17,89	1056,9	472,01	-47,93
779	25/09/2019 19:09	10,73	13,36	17,94	1056,8	471,90	-48,04
780	25/09/2019 19:20	10,76	13,39	17,99	1056,7	471,83	-48,11
781	25/09/2019 19:30	10,79	13,35	18,03	1056,6	471,72	-48,22
782	25/09/2019 19:40	10,87	13,27	18,07	1056,6	471,68	-48,26
783	25/09/2019 19:50	10,80	13,32	18,07	1056,5	471,60	-48,34
784	25/09/2019 20:00	10,87	13,31	18,03	1056,4	471,49	-48,45
785	25/09/2019 20:10	10,85	13,30	17,95	1056,3	471,41	-48,53
786	25/09/2019 20:20	10,77	13,42	17,87	1056,2	471,30	-48,64
787	25/09/2019 20:30	10,94	13,32	17,76	1056,1	471,21	-48,73
788	25/09/2019 20:40	10,87	13,38	17,65	1056,0	471,10	-48,84
789	25/09/2019 20:50	10,88	13,33	17,53	1055,9	471,02	-48,92
790	25/09/2019 21:00	10,87	13,42	17,39	1055,8	470,90	-49,04
791	25/09/2019 21:10	10,93	13,41	17,25	1055,7	470,79	-49,15
792	25/09/2019 21:20	10,85	13,52	17,13	1055,6	470,71	-49,23
793	25/09/2019 21:30	10,95	13,37	17,03	1055,5	470,64	-49,30
794	25/09/2019 21:40	10,95	13,48	16,96	1055,45	470,55	-49,39

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
795	25/09/2019 21:50	10,96	13,42	16,90	1055,4	470,47	-49,47
796	25/09/2019 22:00	10,99	13,45	16,83	1055,3	470,43	-49,51
797	25/09/2019 22:10	10,95	13,58	16,78	1055,2	470,33	-49,61
798	25/09/2019 22:20	10,99	13,50	16,73	1055,2	470,25	-49,69
799	25/09/2019 22:30	11,01	13,49	16,68	1055,1	470,17	-49,77
800	25/09/2019 22:40	10,99	13,54	16,63	1055,0	470,09	-49,85
801	25/09/2019 22:50	11,00	13,55	16,59	1054,9	470,01	-49,93
802	25/09/2019 23:00	11,00	13,54	16,54	1054,8	469,92	-50,02
803	25/09/2019 23:10	11,03	13,55	16,50	1054,8	469,88	-50,06
804	25/09/2019 23:20	11,01	13,61	16,46	1054,7	469,80	-50,14
805	25/09/2019 23:30	11,08	13,55	16,42	1054,6	469,73	-50,21
806	25/09/2019 23:40	11,01	13,59	16,38	1054,6	469,68	-50,26
807	25/09/2019 23:50	11,02	13,63	16,33	1054,5	469,57	-50,37
808	26/09/2019 0:00	11,08	13,63	16,29	1054,4	469,50	-50,44
809	26/09/2019 0:10	11,07	13,63	16,26	1054,3	469,44	-50,50
810	26/09/2019 0:20	11,11	13,60	16,22	1054,3	469,39	-50,55
811	26/09/2019 0:30	11,18	13,56	16,17	1054,2	469,32	-50,62
812	26/09/2019 0:40	11,11	13,63	16,12	1054,2	469,26	-50,68
813	26/09/2019 0:50	11,14	13,62	16,06	1054,1	469,15	-50,79
814	26/09/2019 1:00	11,17	13,65	16,01	1054,0	469,09	-50,85
815	26/09/2019 1:10	11,09	13,73	15,97	1053,9	469,02	-50,92
816	26/09/2019 1:20	11,09	13,69	15,92	1053,9	468,95	-50,99
817	26/09/2019 1:30	11,12	13,75	15,88	1053,8	468,88	-51,06
818	26/09/2019 1:40	11,14	13,74	15,86	1053,7	468,82	-51,12
819	26/09/2019 1:50	11,11	13,79	15,86	1053,7	468,77	-51,17
820	26/09/2019 2:00	11,15	13,77	15,86	1053,6	468,72	-51,22
821	26/09/2019 2:10	11,23	13,71	15,86	1053,6	468,65	-51,29
822	26/09/2019 2:20	11,22	13,74	15,85	1053,5	468,58	-51,36
823	26/09/2019 2:30	11,19	13,79	15,84	1053,4	468,51	-51,43
824	26/09/2019 2:40	11,29	13,72	15,82	1053,4	468,46	-51,48
825	26/09/2019 2:50	11,27	13,73	15,81	1053,28	468,38	-51,56

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
826	26/09/2019 3:00	11,23	13,82	15,80	1053,2	468,30	-51,64
827	26/09/2019 3:10	11,23	13,82	15,78	1053,1	468,23	-51,71
828	26/09/2019 3:21	11,23	13,84	15,77	1053,1	468,18	-51,76
829	26/09/2019 3:31	11,31	13,77	15,74	1053,0	468,12	-51,82
830	26/09/2019 3:41	11,27	13,83	15,71	1053,0	468,06	-51,88
831	26/09/2019 3:51	11,25	13,89	15,69	1052,9	467,98	-51,96
832	26/09/2019 4:01	11,35	13,77	15,67	1052,8	467,92	-52,02
833	26/09/2019 4:11	11,31	13,87	15,66	1052,8	467,86	-52,08
834	26/09/2019 4:21	11,37	13,83	15,66	1052,7	467,80	-52,14
835	26/09/2019 4:31	11,37	13,86	15,66	1052,7	467,75	-52,19
836	26/09/2019 4:41	11,33	13,73	15,66	1052,6	467,68	-52,26
837	26/09/2019 4:51	11,40	13,83	15,65	1052,5	467,61	-52,33
838	26/09/2019 5:01	11,35	13,92	15,63	1052,5	467,56	-52,38
839	26/09/2019 5:11	11,41	13,92	15,62	1052,4	467,49	-52,45
840	26/09/2019 5:21	11,46	13,89	15,62	1052,3	467,44	-52,50
841	26/09/2019 5:31	11,42	13,91	15,63	1052,3	467,38	-52,56
842	26/09/2019 5:41	11,44	13,91	15,63	1052,2	467,33	-52,61
843	26/09/2019 5:51	11,53	13,89	15,62	1052,1	467,23	-52,71
844	26/09/2019 6:01	11,42	13,95	15,59	1052,1	467,16	-52,78
845	26/09/2019 6:11	11,47	13,94	15,57	1052,0	467,09	-52,85
846	26/09/2019 6:21	11,43	13,97	15,54	1051,9	467,01	-52,93
847	26/09/2019 6:31	11,49	13,97	15,52	1051,9	466,95	-52,99
848	26/09/2019 6:41	11,50	14,00	15,49	1051,8	466,88	-53,06
849	26/09/2019 6:51	11,52	14,02	15,48	1051,7	466,81	-53,13
850	26/09/2019 7:01	11,57	14,04	15,50	1051,7	466,76	-53,18
851	26/09/2019 7:11	11,50	14,13	15,55	1051,6	466,71	-53,23
852	26/09/2019 7:21	11,56	14,12	15,62	1051,6	466,68	-53,26
853	26/09/2019 7:31	11,51	14,21	15,74	1051,6	466,65	-53,29
854	26/09/2019 7:41	11,61	14,17	15,89	1051,5	466,62	-53,32
855	26/09/2019 7:51	11,58	14,18	16,07	1051,5	466,58	-53,36
856	26/09/2019 8:01	11,65	14,15	16,26	1051,45	466,55	-53,39

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
857	26/09/2019 8:11	11,61	14,16	16,42	1051,4	466,49	-53,45
858	26/09/2019 8:21	11,60	14,17	16,55	1051,3	466,43	-53,51
859	26/09/2019 8:31	11,63	14,14	16,67	1051,3	466,38	-53,56
860	26/09/2019 8:41	11,64	14,17	16,78	1051,2	466,32	-53,62
861	26/09/2019 8:51	11,68	14,19	16,90	1051,2	466,26	-53,68
862	26/09/2019 9:01	11,70	14,17	17,06	1051,1	466,23	-53,71
863	26/09/2019 9:11	11,70	14,20	17,24	1051,1	466,19	-53,75
864	26/09/2019 9:21	11,66	14,25	17,44	1051,0	466,14	-53,80
865	26/09/2019 9:31	11,67	14,23	17,63	1051,0	466,09	-53,85
866	26/09/2019 9:41	11,65	14,25	17,79	1050,9	466,02	-53,92
867	26/09/2019 9:51	11,65	14,25	17,94	1050,9	465,96	-53,98
868	26/09/2019 10:01	11,72	14,25	18,12	1050,8	465,90	-54,04
869	26/09/2019 10:12	11,73	14,24	18,32	1050,8	465,85	-54,09
870	26/09/2019 10:22	11,74	14,30	18,52	1050,7	465,75	-54,19
871	26/09/2019 10:32	11,72	14,33	18,74	1050,6	465,70	-54,24
872	26/09/2019 10:42	11,66	14,37	18,98	1050,5	465,64	-54,30
873	26/09/2019 10:52	11,75	14,34	19,23	1050,4	465,54	-54,40
874	26/09/2019 11:02	11,73	14,34	19,46	1050,4	465,46	-54,48
875	26/09/2019 11:12	11,73	14,34	19,68	1050,3	465,37	-54,57
876	26/09/2019 11:22	11,75	14,39	19,86	1050,2	465,28	-54,66
877	26/09/2019 11:32	11,75	14,40	19,97	1050,0	465,05	-54,89
878	26/09/2019 11:42	11,73	14,37	20,01	1049,8	464,88	-55,06
879	26/09/2019 11:52	11,76	14,44	20,08	1049,7	464,77	-55,17
880	26/09/2019 12:02	11,76	14,48	20,13	1049,5	464,57	-55,37
881	26/09/2019 12:12	11,81	14,52	20,17	1049,3	464,37	-55,57
882	26/09/2019 12:22	11,71	14,53	20,24	1049,1	464,19	-55,75
883	26/09/2019 12:32	11,74	14,55	20,32	1048,9	464,01	-55,93
884	26/09/2019 12:42	11,88	14,69	20,37	1048,7	463,83	-56,11
885	26/09/2019 12:52	11,82	14,67	20,44	1048,5	463,64	-56,30
886	26/09/2019 13:02	11,84	14,68	20,51	1048,4	463,47	-56,47
887	26/09/2019 13:12	11,95	14,78	20,56	1048,22	463,32	-56,62

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
888	26/09/2019 13:22	11,91	14,81	20,59	1048,0	463,13	-56,81
889	26/09/2019 13:32	12,06	14,91	20,61	1047,9	462,95	-56,99
890	26/09/2019 13:42	11,97	14,83	20,66	1047,7	462,80	-57,14
891	26/09/2019 13:52	12,01	14,96	20,75	1047,5	462,62	-57,32
892	26/09/2019 14:02	12,06	15,01	20,87	1047,4	462,45	-57,49
893	26/09/2019 14:12	12,05	15,03	20,95	1047,2	462,31	-57,63
894	26/09/2019 14:22	12,11	15,10	20,97	1047,0	462,12	-57,82
895	26/09/2019 14:32	12,11	15,17	20,93	1046,9	461,95	-57,99
896	26/09/2019 14:42	12,16	15,20	20,90	1046,8	461,89	-58,05
897	26/09/2019 14:52	12,24	15,23	20,89	1046,7	461,75	-58,19
898	26/09/2019 15:02	12,27	15,27	20,87	1046,6	461,65	-58,29
899	26/09/2019 15:12	12,32	15,28	20,86	1046,5	461,56	-58,38
900	26/09/2019 15:22	12,36	15,32	20,84	1046,4	461,47	-58,47
901	26/09/2019 15:32	12,39	15,36	20,82	1046,3	461,36	-58,58
902	26/09/2019 15:42	12,39	15,32	20,82	1046,2	461,26	-58,68
903	26/09/2019 15:52	12,50	15,43	20,84	1046,1	461,17	-58,77
904	26/09/2019 16:02	12,49	15,43	20,88	1046,0	461,06	-58,88
905	26/09/2019 16:12	12,37	15,37	20,90	1045,8	460,94	-59,00
906	26/09/2019 16:22	12,48	15,49	20,91	1045,8	460,86	-59,08
907	26/09/2019 16:32	12,53	15,54	20,92	1045,7	460,76	-59,18
908	26/09/2019 16:42	12,57	15,57	20,89	1045,6	460,67	-59,27
909	26/09/2019 16:52	12,63	15,62	20,83	1045,5	460,56	-59,38
910	26/09/2019 17:02	12,60	15,66	20,75	1045,4	460,45	-59,49
911	26/09/2019 17:12	12,67	15,71	20,65	1045,2	460,34	-59,60
912	26/09/2019 17:22	12,64	15,78	20,52	1045,2	460,25	-59,69
913	26/09/2019 17:32	12,74	15,82	20,34	1045,0	460,07	-59,87
914	26/09/2019 17:43	12,73	15,87	20,17	1044,9	459,99	-59,95
915	26/09/2019 17:53	12,85	16,02	20,02	1044,8	459,89	-60,05
916	26/09/2019 18:03	12,88	16,02	19,89	1044,7	459,80	-60,14
917	26/09/2019 18:13	12,90	16,02	19,75	1044,6	459,70	-60,24
918	26/09/2019 18:23	13,00	16,12	19,60	1044,49	459,59	-60,35

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
919	26/09/2019 18:33	12,98	16,09	19,45	1044,4	459,48	-60,46
920	26/09/2019 18:43	12,97	16,16	19,33	1044,3	459,39	-60,55
921	26/09/2019 18:53	13,12	16,31	19,20	1044,2	459,31	-60,63
922	26/09/2019 19:03	13,13	16,30	19,08	1044,1	459,20	-60,74
923	26/09/2019 19:13	13,20	16,42	18,97	1044,0	459,10	-60,84
924	26/09/2019 19:23	13,18	16,38	18,86	1043,9	458,99	-60,95
925	26/09/2019 19:33	13,21	16,41	18,76	1043,8	458,90	-61,04
926	26/09/2019 19:43	13,23	16,44	18,67	1043,7	458,83	-61,11
927	26/09/2019 19:53	13,36	16,46	18,59	1043,7	458,75	-61,19
928	26/09/2019 20:03	13,35	16,54	18,51	1043,6	458,65	-61,29
929	26/09/2019 20:13	13,27	16,66	18,42	1043,5	458,55	-61,39
930	26/09/2019 20:23	13,38	16,64	18,34	1043,4	458,47	-61,47
931	26/09/2019 20:33	13,37	16,72	18,26	1043,3	458,39	-61,55
932	26/09/2019 20:43	13,43	16,75	18,20	1043,2	458,30	-61,64
933	26/09/2019 20:53	13,48	16,82	18,15	1043,1	458,22	-61,72
934	26/09/2019 21:03	13,48	16,86	18,10	1043,1	458,16	-61,78
935	26/09/2019 21:13	13,51	16,91	18,06	1043,0	458,10	-61,84
936	26/09/2019 21:23	13,59	16,89	18,02	1042,9	457,98	-61,96
937	26/09/2019 21:33	13,60	16,91	17,97	1042,8	457,90	-62,04
938	26/09/2019 21:43	13,66	17,02	17,91	1042,7	457,82	-62,12
939	26/09/2019 21:53	13,56	17,16	17,85	1042,6	457,73	-62,21
940	26/09/2019 22:03	13,70	17,12	17,78	1042,6	457,67	-62,27
941	26/09/2019 22:13	13,73	17,17	17,72	1042,5	457,58	-62,36
942	26/09/2019 22:23	13,78	17,20	17,67	1042,4	457,51	-62,43
943	26/09/2019 22:33	13,74	17,34	17,62	1042,3	457,44	-62,50
944	26/09/2019 22:43	13,78	17,37	17,58	1042,3	457,35	-62,59
945	26/09/2019 22:53	13,82	17,42	17,55	1042,2	457,28	-62,66
946	26/09/2019 23:03	13,85	17,48	17,54	1042,1	457,23	-62,71
947	26/09/2019 23:13	13,90	17,53	17,54	1042,1	457,17	-62,77
948	26/09/2019 23:23	13,97	17,50	17,53	1042,0	457,13	-62,81
949	26/09/2019 23:33	13,96	17,58	17,52	1041,95	457,05	-62,89

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
950	26/09/2019 23:43	14,04	17,59	17,49	1041,9	456,97	-62,97
951	26/09/2019 23:53	14,00	17,68	17,46	1041,8	456,91	-63,03
952	27/09/2019 0:03	14,05	17,73	17,43	1041,7	456,82	-63,12
953	27/09/2019 0:13	14,13	17,76	17,41	1041,7	456,76	-63,18
954	27/09/2019 0:24	14,08	17,90	17,39	1041,6	456,71	-63,23
955	27/09/2019 0:34	14,12	17,94	17,37	1041,5	456,63	-63,31
956	27/09/2019 0:44	14,18	17,92	17,36	1041,5	456,58	-63,36
957	27/09/2019 0:54	14,22	18,01	17,34	1041,4	456,51	-63,43
958	27/09/2019 1:04	14,25	17,98	17,31	1041,3	456,44	-63,50
959	27/09/2019 1:14	14,36	18,09	17,27	1041,3	456,38	-63,56
960	27/09/2019 1:24	14,34	18,19	17,22	1041,2	456,33	-63,61
961	27/09/2019 1:34	14,39	18,22	17,17	1041,2	456,25	-63,69
962	27/09/2019 1:44	14,37	18,31	17,12	1041,1	456,17	-63,77
963	27/09/2019 1:54	14,46	18,34	17,05	1041,0	456,08	-63,86
964	27/09/2019 2:04	14,53	18,41	16,97	1040,9	456,02	-63,92
965	27/09/2019 2:14	14,47	18,55	16,91	1040,9	455,97	-63,97
966	27/09/2019 2:24	14,58	18,54	16,85	1040,8	455,90	-64,04
967	27/09/2019 2:34	14,61	18,65	16,80	1040,8	455,85	-64,09
968	27/09/2019 2:44	14,61	18,74	16,75	1040,7	455,78	-64,16
969	27/09/2019 2:54	14,68	18,78	16,70	1040,6	455,74	-64,20
970	27/09/2019 3:04	14,71	18,84	16,66	1040,6	455,65	-64,29
971	27/09/2019 3:14	14,75	18,89	16,61	1040,5	455,59	-64,35
972	27/09/2019 3:24	14,85	18,92	16,56	1040,4	455,52	-64,42
973	27/09/2019 3:34	14,85	19,01	16,50	1040,4	455,49	-64,45
974	27/09/2019 3:44	14,89	19,10	16,44	1040,3	455,37	-64,57
975	27/09/2019 3:54	14,90	19,21	16,37	1040,2	455,30	-64,64
976	27/09/2019 4:04	15,02	19,22	16,31	1040,2	455,25	-64,69
977	27/09/2019 4:14	15,02	19,34	16,27	1040,1	455,21	-64,73
978	27/09/2019 4:24	15,10	19,35	16,24	1040,0	455,14	-64,80
979	27/09/2019 4:34	15,17	19,37	16,19	1040,0	455,08	-64,86
980	27/09/2019 4:44	15,15	19,52	16,16	1039,94	455,04	-64,90

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
981	27/09/2019 4:54	15,26	19,54	16,11	1039,9	454,97	-64,97
982	27/09/2019 5:04	15,23	19,67	16,05	1039,8	454,90	-65,04
983	27/09/2019 5:14	15,35	19,70	16,01	1039,8	454,87	-65,07
984	27/09/2019 5:24	15,32	19,76	15,95	1039,7	454,76	-65,18
985	27/09/2019 5:34	15,46	19,83	15,89	1039,6	454,72	-65,22
986	27/09/2019 5:44	15,42	19,93	15,85	1039,5	454,63	-65,31
987	27/09/2019 5:54	15,51	19,99	15,81	1039,5	454,60	-65,34
988	27/09/2019 6:04	15,50	20,18	15,77	1039,5	454,56	-65,38
989	27/09/2019 6:14	15,57	20,18	15,75	1039,4	454,48	-65,46
990	27/09/2019 6:24	15,60	20,25	15,72	1039,3	454,43	-65,51
991	27/09/2019 6:34	15,63	20,38	15,70	1039,3	454,37	-65,57
992	27/09/2019 6:44	15,73	20,38	15,67	1039,2	454,32	-65,62
993	27/09/2019 6:54	15,75	20,49	15,65	1039,2	454,27	-65,67
994	27/09/2019 7:04	15,83	20,59	15,64	1039,1	454,19	-65,75
995	27/09/2019 7:14	15,89	20,67	15,66	1039,0	454,14	-65,80
996	27/09/2019 7:24	15,95	20,76	15,74	1039,0	454,11	-65,83
997	27/09/2019 7:34	15,98	20,81	15,86	1039,0	454,09	-65,85
998	27/09/2019 7:44	16,08	20,87	16,00	1039,0	454,05	-65,89
999	27/09/2019 7:54	16,07	20,98	16,15	1038,9	454,02	-65,92
1000	27/09/2019 8:04	16,10	21,04	16,27	1038,9	453,97	-65,97
1001	27/09/2019 8:14	16,14	21,12	16,39	1038,8	453,93	-66,01
1002	27/09/2019 8:24	16,18	21,20	16,50	1038,8	453,89	-66,05
1003	27/09/2019 8:34	16,34	21,22	16,60	1038,7	453,84	-66,10
1004	27/09/2019 8:44	16,35	21,33	16,70	1038,7	453,79	-66,15
1005	27/09/2019 8:55	16,38	21,39	16,81	1038,6	453,74	-66,20
1006	27/09/2019 9:05	16,45	21,44	16,92	1038,6	453,69	-66,25
1007	27/09/2019 9:15	16,48	21,57	17,05	1038,6	453,67	-66,27
1008	27/09/2019 9:25	16,55	21,49	17,21	1038,5	453,63	-66,31
1009	27/09/2019 9:35	16,52	21,75	17,35	1038,5	453,59	-66,35
1010	27/09/2019 9:45	16,59	21,86	17,46	1038,4	453,53	-66,41
1011	27/09/2019 9:55	16,73	21,88	17,56	1038,38	453,48	-66,46

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1012	27/09/2019 10:05	16,67	22,08	17,64	1038,3	453,42	-66,52
1013	27/09/2019 10:15	16,79	22,13	17,69	1038,3	453,36	-66,58
1014	27/09/2019 10:25	16,77	22,32	17,73	1038,2	453,30	-66,64
1015	27/09/2019 10:35	16,88	22,42	17,75	1038,2	453,25	-66,69
1016	27/09/2019 10:45	17,02	22,45	17,77	1038,1	453,20	-66,74
1017	27/09/2019 10:55	17,09	22,60	17,78	1038,0	453,14	-66,80
1018	27/09/2019 11:05	17,10	22,75	17,78	1038,0	453,08	-66,86
1019	27/09/2019 11:15	17,19	22,90	17,78	1037,9	453,04	-66,90
1020	27/09/2019 11:25	17,28	23,00	17,78	1037,9	452,98	-66,96
1021	27/09/2019 11:35	17,28	23,20	17,78	1037,8	452,93	-67,01
1022	27/09/2019 11:45	17,33	23,36	17,78	1037,8	452,87	-67,07
1023	27/09/2019 11:55	17,42	23,44	17,77	1037,7	452,81	-67,13
1024	27/09/2019 12:05	17,52	23,58	17,76	1037,6	452,74	-67,20
1025	27/09/2019 12:15	17,57	23,76	17,77	1037,6	452,70	-67,24
1026	27/09/2019 12:25	17,61	23,95	17,82	1037,6	452,68	-67,26
1027	27/09/2019 12:35	17,73	24,03	17,88	1037,5	452,64	-67,30
1028	27/09/2019 12:45	17,83	24,16	17,92	1037,5	452,58	-67,36
1029	27/09/2019 12:55	17,89	24,32	17,94	1037,4	452,53	-67,41
1030	27/09/2019 13:05	17,88	24,52	17,96	1037,4	452,47	-67,47
1031	27/09/2019 13:15	18,09	24,53	18,02	1037,3	452,44	-67,50
1032	27/09/2019 13:25	18,11	24,73	18,12	1037,3	452,41	-67,53
1033	27/09/2019 13:35	18,15	24,94	18,20	1037,3	452,37	-67,57
1034	27/09/2019 13:45	18,29	25,01	18,28	1037,2	452,31	-67,63
1035	27/09/2019 13:55	18,27	25,31	18,35	1037,2	452,27	-67,67
1036	27/09/2019 14:05	18,40	25,41	18,41	1037,1	452,20	-67,74
1037	27/09/2019 14:15	18,51	25,51	18,44	1037,0	452,13	-67,81
1038	27/09/2019 14:25	18,65	25,68	18,51	1037,0	452,08	-67,86
1039	27/09/2019 14:35	18,60	25,95	18,61	1036,9	452,04	-67,90
1040	27/09/2019 14:45	18,72	26,08	18,74	1036,9	451,99	-67,95
1041	27/09/2019 14:55	18,82	26,31	18,88	1036,8	451,94	-68,00
1042	27/09/2019 15:05	18,86	26,54	19,02	1036,78	451,88	-68,06

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1043	27/09/2019 15:15	18,99	26,75	19,14	1036,7	451,83	-68,11
1044	27/09/2019 15:25	19,04	26,99	19,25	1036,7	451,77	-68,17
1045	27/09/2019 15:35	19,19	27,28	19,33	1036,6	451,72	-68,22
1046	27/09/2019 15:45	19,26	27,50	19,39	1036,6	451,66	-68,28
1047	27/09/2019 15:55	19,37	27,76	19,43	1036,5	451,60	-68,34
1048	27/09/2019 16:05	19,46	27,96	19,45	1036,4	451,54	-68,40
1049	27/09/2019 16:16	19,65	28,31	19,46	1036,4	451,48	-68,46
1050	27/09/2019 16:26	19,69	28,46	19,45	1036,3	451,41	-68,53
1051	27/09/2019 16:36	19,85	28,76	19,43	1036,3	451,35	-68,59
1052	27/09/2019 16:46	19,93	28,98	19,40	1036,2	451,28	-68,66
1053	27/09/2019 16:56	20,17	29,35	19,36	1036,1	451,22	-68,72
1054	27/09/2019 17:06	20,22	29,58	19,31	1036,1	451,16	-68,78
1055	27/09/2019 17:16	20,32	29,80	19,26	1036,0	451,09	-68,85
1056	27/09/2019 17:26	20,44	30,05	19,20	1035,9	451,03	-68,91
1057	27/09/2019 17:36	20,62	30,36	19,14	1035,9	450,96	-68,98
1058	27/09/2019 17:46	20,80	30,65	19,07	1035,8	450,89	-69,05
1059	27/09/2019 17:56	20,87	31,01	18,99	1035,7	450,82	-69,12
1060	27/09/2019 18:06	21,13	31,23	18,90	1035,7	450,76	-69,18
1061	27/09/2019 18:16	21,22	31,63	18,81	1035,6	450,69	-69,25
1062	27/09/2019 18:26	21,41	31,87	18,72	1035,5	450,62	-69,32
1063	27/09/2019 18:36	21,54	32,25	18,62	1035,5	450,56	-69,38
1064	27/09/2019 18:46	21,66	32,62	18,53	1035,4	450,49	-69,45
1065	27/09/2019 18:56	21,85	32,97	18,42	1035,3	450,41	-69,53
1066	27/09/2019 19:06	21,94	33,38	18,31	1035,2	450,34	-69,60
1067	27/09/2019 19:16	22,09	33,92	18,20	1035,2	450,26	-69,68
1068	27/09/2019 19:26	22,31	34,30	18,08	1035,1	450,18	-69,76
1069	27/09/2019 19:36	22,42	34,77	17,97	1035,0	450,13	-69,81
1070	27/09/2019 19:46	22,58	35,27	17,88	1034,9	450,04	-69,90
1071	27/09/2019 19:56	22,78	35,70	17,79	1034,9	449,97	-69,97
1072	27/09/2019 20:06	22,95	36,16	17,70	1034,8	449,90	-70,04
1073	27/09/2019 20:16	23,18	36,53	17,62	1034,76	449,86	-70,08

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1074	27/09/2019 20:26	23,33	37,00	17,56	1034,7	449,77	-70,17
1075	27/09/2019 20:36	23,51	37,46	17,50	1034,6	449,72	-70,22
1076	27/09/2019 20:46	23,65	37,91	17,44	1034,6	449,65	-70,29
1077	27/09/2019 20:56	23,85	38,25	17,40	1034,5	449,59	-70,35
1078	27/09/2019 21:06	23,99	38,75	17,37	1034,4	449,53	-70,41
1079	27/09/2019 21:16	24,20	39,17	17,33	1034,4	449,46	-70,48
1080	27/09/2019 21:26	24,41	39,61	17,30	1034,3	449,42	-70,52
1081	27/09/2019 21:36	24,63	40,18	17,25	1034,2	449,33	-70,61
1082	27/09/2019 21:46	24,80	40,85	17,19	1034,2	449,25	-70,69
1083	27/09/2019 21:56	25,04	41,35	17,13	1034,1	449,18	-70,76
1084	27/09/2019 22:06	25,26	41,78	17,09	1034,0	449,13	-70,81
1085	27/09/2019 22:16	25,46	42,14	17,07	1034,0	449,08	-70,86
1086	27/09/2019 22:26	25,62	42,71	17,06	1033,9	449,01	-70,93
1087	27/09/2019 22:36	25,87	43,24	17,03	1033,8	448,94	-71,00
1088	27/09/2019 22:46	26,01	43,75	17,01	1033,8	448,89	-71,05
1089	27/09/2019 22:56	26,20	44,25	16,99	1033,7	448,83	-71,11
1090	27/09/2019 23:06	26,51	44,65	16,98	1033,7	448,80	-71,14
1091	27/09/2019 23:16	26,75	45,19	16,95	1033,6	448,73	-71,21
1092	27/09/2019 23:26	27,04	45,56	16,94	1033,6	448,69	-71,25
1093	27/09/2019 23:36	27,25	45,90	16,92	1033,5	448,64	-71,30
1094	27/09/2019 23:46	27,54	46,31	16,92	1033,5	448,57	-71,37
1095	27/09/2019 23:56	27,72	46,99	16,91	1033,4	448,54	-71,40
1096	28/09/2019 0:07	27,96	47,49	16,89	1033,4	448,48	-71,46
1097	28/09/2019 0:17	28,27	47,90	16,88	1033,3	448,44	-71,50
1098	28/09/2019 0:27	28,44	48,55	16,86	1033,3	448,39	-71,55
1099	28/09/2019 0:37	28,78	48,88	16,84	1033,2	448,33	-71,61
1100	28/09/2019 0:47	28,98	49,42	16,82	1033,2	448,29	-71,65
1101	28/09/2019 0:57	29,33	49,97	16,80	1033,2	448,25	-71,69
1102	28/09/2019 1:07	29,48	50,59	16,78	1033,1	448,19	-71,75
1103	28/09/2019 1:17	29,84	51,15	16,74	1033,0	448,12	-71,82
1104	28/09/2019 1:27	30,05	51,74	16,72	1032,98	448,08	-71,86

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1105	28/09/2019 1:37	30,45	52,34	16,69	1033,0	448,05	-71,89
1106	28/09/2019 1:47	30,76	53,00	16,64	1032,9	447,96	-71,98
1107	28/09/2019 1:57	30,96	53,86	16,60	1032,8	447,91	-72,03
1108	28/09/2019 2:07	31,31	54,42	16,56	1032,8	447,85	-72,09
1109	28/09/2019 2:17	31,65	54,98	16,51	1032,7	447,80	-72,14
1110	28/09/2019 2:27	31,59	55,71	16,48	1032,7	447,76	-72,18
1111	28/09/2019 2:37	32,19	56,12	16,45	1032,6	447,71	-72,23
1112	28/09/2019 2:47	32,49	56,53	16,41	1032,6	447,68	-72,26
1113	28/09/2019 2:57	32,91	57,39	16,37	1032,5	447,61	-72,33
1114	28/09/2019 3:07	33,17	58,28	16,31	1032,5	447,55	-72,39
1115	28/09/2019 3:17	33,49	58,81	16,26	1032,4	447,50	-72,44
1116	28/09/2019 3:27	33,84	59,65	16,21	1032,3	447,43	-72,51
1117	28/09/2019 3:37	34,16	60,17	16,16	1032,3	447,39	-72,55
1118	28/09/2019 3:47	34,57	60,61	16,13	1032,3	447,35	-72,59
1119	28/09/2019 3:57	34,87	61,51	16,08	1032,2	447,30	-72,64
1120	28/09/2019 4:07	35,22	62,10	16,05	1032,1	447,24	-72,70
1121	28/09/2019 4:17	35,53	62,55	16,01	1032,1	447,20	-72,74
1122	28/09/2019 4:27	35,90	63,15	15,98	1032,1	447,18	-72,76
1123	28/09/2019 4:37	36,30	63,86	15,95	1032,0	447,12	-72,82
1124	28/09/2019 4:47	36,71	64,62	15,92	1032,0	447,09	-72,85
1125	28/09/2019 4:57	37,08	65,40	15,88	1031,9	447,01	-72,93
1126	28/09/2019 5:07	37,46	66,05	15,84	1031,9	446,99	-72,95
1127	28/09/2019 5:17	37,80	66,78	15,81	1031,8	446,91	-73,03
1128	28/09/2019 5:27	38,19	67,75	15,80	1031,8	446,86	-73,08
1129	28/09/2019 5:37	38,76	68,41	15,77	1031,8	446,85	-73,09
1130	28/09/2019 5:47	39,05	69,06	15,75	1031,7	446,79	-73,15
1131	28/09/2019 5:57	39,44	69,74	15,74	1031,7	446,76	-73,18
1132	28/09/2019 6:07	39,90	70,27	15,74	1031,6	446,71	-73,23
1133	28/09/2019 6:17	40,29	71,25	15,74	1031,6	446,66	-73,28
1134	28/09/2019 6:27	40,76	71,90	15,73	1031,5	446,62	-73,32
1135	28/09/2019 6:38	41,11	72,68	15,72	1031,48	446,58	-73,36

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
		Fecha: Sep-Oct	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1136	28/09/2019 6:48	41,56	73,23	15,72	1031,5	446,55	-73,39
1137	28/09/2019 6:58	42,05	73,97	15,71	1031,4	446,50	-73,44
1138	28/09/2019 7:08	42,45	74,67	15,72	1031,4	446,45	-73,49
1139	28/09/2019 7:18	42,87	75,25	15,76	1031,3	446,42	-73,52
1140	28/09/2019 7:28	43,29	76,05	15,86	1031,3	446,40	-73,54
1141	28/09/2019 7:38	43,72	76,86	16,01	1031,3	446,38	-73,56
1142	28/09/2019 7:48	44,10	77,63	16,22	1031,3	446,37	-73,57
1143	28/09/2019 7:58	44,53	78,41	16,45	1031,2	446,34	-73,60
1144	28/09/2019 8:08	44,94	79,26	16,70	1031,2	446,32	-73,62
1145	28/09/2019 8:18	45,39	80,24	16,99	1031,2	446,31	-73,63
1146	28/09/2019 8:28	45,79	81,45	17,32	1031,2	446,31	-73,63
1147	28/09/2019 8:38	46,32	83,08	17,63	1031,2	446,28	-73,66
1148	28/09/2019 8:48	46,76	84,54	17,88	1031,1	446,22	-73,72
1149	28/09/2019 8:58	47,33	85,91	18,08	1031,1	446,18	-73,76
1150	28/09/2019 9:08	47,96	87,77	18,28	1031,1	446,15	-73,79
1151	28/09/2019 9:18	48,60	89,49	18,43	1031,0	446,08	-73,86
1152	28/09/2019 9:28	49,12	91,24	18,55	1030,9	446,03	-73,91
1153	28/09/2019 9:38	49,72	93,12	18,67	1030,9	445,99	-73,95
1154	28/09/2019 9:48	50,40	95,18	18,78	1030,8	445,93	-74,01
1155	28/09/2019 9:58	51,06	97,38	18,87	1030,8	445,87	-74,07
1156	28/09/2019 10:08	51,62	98,81	18,99	1030,7	445,82	-74,12
1157	28/09/2019 10:18	52,29	100,72	19,23	1030,7	445,80	-74,14
1158	28/09/2019 10:28	52,95	103,39	19,52	1030,7	445,78	-74,16
1159	28/09/2019 10:38	53,59	106,18	19,79	1030,6	445,70	-74,24
1160	28/09/2019 10:48	54,37	108,94	20,04	1030,5	445,63	-74,31
1161	28/09/2019 10:58	55,11	111,67	20,31	1030,4	445,54	-74,40
1162	28/09/2019 11:08	55,84	115,44	20,60	1030,4	445,49	-74,45
1163	28/09/2019 11:18	56,73	118,83	20,87	1030,3	445,43	-74,51
1164	28/09/2019 11:28	57,64	122,25	21,14	1030,3	445,37	-74,57
1165	28/09/2019 11:38	58,57	126,62	21,40	1030,2	445,28	-74,66
1166	28/09/2019 11:48	59,37	131,30	21,65	1030,13	445,23	-74,71

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1167	28/09/2019 11:58	60,81	136,11	21,84	1030,1	445,15	-74,79
1168	28/09/2019 12:08	61,98	141,49	21,98	1030,0	445,05	-74,89
1169	28/09/2019 12:18	63,29	146,61	22,06	1029,9	444,97	-74,97
1170	28/09/2019 12:28	64,72	151,77	22,11	1029,8	444,90	-75,04
1171	28/09/2019 12:38	66,02	156,96	22,15	1029,7	444,79	-75,15
1172	28/09/2019 12:48	67,51	162,76	22,19	1029,6	444,74	-75,20
1173	28/09/2019 12:58	68,96	167,96	22,21	1029,6	444,65	-75,29
1174	28/09/2019 13:08	70,46	174,18	22,25	1029,5	444,58	-75,36
1175	28/09/2019 13:18	72,12	179,81	22,27	1029,4	444,50	-75,44
1176	28/09/2019 13:28	73,78	185,07	22,29	1029,3	444,42	-75,52
1177	28/09/2019 13:38	75,48	192,04	22,32	1029,2	444,34	-75,60
1178	28/09/2019 13:48	77,36	198,02	22,32	1029,2	444,29	-75,65
1179	28/09/2019 13:58	79,17	203,75	22,31	1029,1	444,22	-75,72
1180	28/09/2019 14:08	81,13	209,29	22,28	1029,0	444,14	-75,80
1181	28/09/2019 14:19	83,00	215,52	22,25	1029,0	444,07	-75,87
1182	28/09/2019 14:29	85,08	222,67	22,24	1028,9	444,03	-75,91
1183	28/09/2019 14:39	87,09	229,38	22,19	1028,9	443,95	-75,99
1184	28/09/2019 14:49	89,38	235,91	22,12	1028,8	443,88	-76,06
1185	28/09/2019 14:59	91,72	242,43	22,04	1028,7	443,82	-76,12
1186	28/09/2019 15:09	94,08	248,00	21,94	1028,6	443,74	-76,20
1187	28/09/2019 15:19	96,27	253,75	21,87	1028,6	443,69	-76,25
1188	28/09/2019 15:29	98,34	258,90	21,82	1028,5	443,64	-76,30
1189	28/09/2019 15:39	100,79	264,63	21,79	1028,5	443,60	-76,34
1190	28/09/2019 15:49	103,16	271,12	21,75	1028,4	443,54	-76,40
1191	28/09/2019 15:59	105,78	276,69	21,70	1028,4	443,49	-76,45
1192	28/09/2019 16:09	108,39	284,25	21,63	1028,3	443,41	-76,53
1193	28/09/2019 16:19	111,16	289,68	21,55	1028,2	443,34	-76,60
1194	28/09/2019 16:29	113,74	292,62	21,47	1028,2	443,30	-76,64
1195	28/09/2019 16:39	116,44	293,83	21,38	1028,2	443,25	-76,69
1196	28/09/2019 16:49	119,16	297,49	21,27	1028,1	443,19	-76,75
1197	28/09/2019 16:59	121,96	300,13	21,17	1028,04	443,14	-76,80

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1198	28/09/2019 17:09	124,88	303,85	21,05	1028,0	443,10	-76,84
1199	28/09/2019 17:19	127,84	305,78	20,90	1027,9	443,04	-76,90
1200	28/09/2019 17:29	130,51	305,00	20,74	1027,9	442,99	-76,95
1201	28/09/2019 17:39	133,32	303,98	20,58	1027,9	443,04	-76,90
1202	28/09/2019 17:49	136,91	307,35	20,36	1027,8	442,92	-77,02
1203	28/09/2019 17:59	140,26	306,79	19,99	1027,8	442,90	-77,04
1204	28/09/2019 18:09	143,29	305,87	19,54	1027,8	442,93	-77,01
1205	28/09/2019 18:19	146,52	294,80	19,00	1027,6	442,66	-77,28
1206	28/09/2019 18:29	147,92	287,53	18,58	1027,5	442,60	-77,34
1207	28/09/2019 18:39	149,47	284,36	18,27	1027,5	442,60	-77,34
1208	28/09/2019 18:49	151,84	283,66	18,02	1027,6	442,65	-77,29
1209	28/09/2019 18:59	153,68	279,58	17,79			
1210	28/09/2019 19:09	155,06	277,77	17,65			
1211	28/09/2019 19:19	156,72	276,66	17,57			
1212	28/09/2019 19:29	158,36	277,13	17,54			
1213	28/09/2019 19:39	160,21	276,99	17,52			
1214	28/09/2019 19:49	162,32	282,25	17,51			
1215	28/09/2019 19:59	164,08	284,90	17,44			
1216	28/09/2019 20:09	166,28	289,19	17,38			
1217	28/09/2019 20:19	168,35	292,32	17,33			
1218	28/09/2019 20:29	170,12	293,99	17,29			
1219	28/09/2019 20:39	172,47	295,28	17,27			
1220	28/09/2019 20:49	174,37	296,30	17,25			
1221	28/09/2019 20:59	176,59	298,23	17,23			
1222	28/09/2019 21:09	178,76	300,46	17,21			
1223	28/09/2019 21:19	180,61	302,17	17,19			
1224	28/09/2019 21:29	182,62	303,29	17,18			
1225	28/09/2019 21:39	184,78	305,39	17,18			
1226	28/09/2019 21:49	186,87	307,76	17,16			
1227	28/09/2019 22:00	189,03	310,29	17,15			
1228	28/09/2019 22:10	191,63	315,51	17,12			

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p>
		<p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p>
		<p>Fecha: Sep-Oct</p>	

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1229	28/09/2019 22:20	193,99	319,83	17,07			
1230	28/09/2019 22:30	195,89	323,50	17,03			
1231	28/09/2019 22:40	198,44	327,35	17,01			
1232	28/09/2019 22:50	200,82	332,60	16,99			
1233	28/09/2019 23:00	203,38	336,98	16,95			
1234	28/09/2019 23:10	205,82	344,00	16,91			
1235	28/09/2019 23:20	208,55	349,70	16,87			
1236	28/09/2019 23:30	210,92	355,31	16,83			
1237	28/09/2019 23:40	213,53	361,67	16,80			
1238	28/09/2019 23:50	216,13	367,57	16,78			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá Fecha: Sep-Oct

INFORME DE ENSAYO RETENCIÓN HÍDRICA EN ESTADO SATURADO MÉTODO DE PRESIÓN DE AIRE POR EVAPORACIÓN

Proyecto: ANÁLISIS DE CURVAS DE RETENCIÓN DE AGUA EN SUELOS GRANULARES CON DIFERENTES CONTENIDOS DE FINOS, OBTENIDAS EMPLEANDO METODOLOGÍAS MODERNAS.

Realizado por: VICTOR JIMMY HERNÁNDEZ SUÁREZ

Director: JUAN CARLOS RUGE CÁRDENAS

MUESTRA No. 3

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1	7/10/2019 17:50	-2,33	-0,34	18,61	1107,9	522,97	0,00
2	7/10/2019 17:51	-2,34	-0,40	18,60	1107,9	522,95	-0,02
3	7/10/2019 17:52	-2,48	-0,41	18,59	1107,8	522,93	-0,04
4	7/10/2019 17:53	-2,53	-0,49	18,59	1107,8	522,91	-0,06
5	7/10/2019 17:54	-2,51	-0,59	18,58	1107,8	522,90	-0,07
6	7/10/2019 17:55	-2,66	-0,53	18,58	1107,8	522,88	-0,09
7	7/10/2019 17:56	-2,67	-0,55	18,57	1107,8	522,87	-0,10
8	7/10/2019 17:57	-2,64	-0,61	18,56	1107,7	522,84	-0,13
9	7/10/2019 17:58	-2,65	-0,68	18,56	1107,7	522,84	-0,13
10	7/10/2019 17:59	-2,74	-0,60	18,55	1107,7	522,82	-0,15
11	7/10/2019 18:00	-2,69	-0,66	18,54	1107,7	522,81	-0,16
12	7/10/2019 18:01	-2,73	-0,66	18,53	1107,7	522,79	-0,18
13	7/10/2019 18:02	-2,72	-0,67	18,52	1107,7	522,77	-0,20
14	7/10/2019 18:03	-2,74	-0,65	18,51	1107,7	522,76	-0,21
15	7/10/2019 18:04	-2,77	-0,62	18,50	1107,6	522,74	-0,23
16	7/10/2019 18:05	-2,70	-0,69	18,49	1107,6	522,73	-0,24
17	7/10/2019 18:06	-2,68	-0,71	18,48	1107,6	522,70	-0,27
18	7/10/2019 18:07	-2,68	-0,68	18,46	1107,6	522,69	-0,28
19	7/10/2019 18:08	-2,74	-0,63	18,45	1107,58	522,68	-0,29

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
20	7/10/2019 18:09	-2,69	-0,69	18,44	1107,6	522,66	-0,31
21	7/10/2019 18:10	-2,71	-0,66	18,43	1107,6	522,65	-0,32
22	7/10/2019 18:11	-2,74	-0,62	18,42	1107,5	522,63	-0,34
23	7/10/2019 18:12	-2,72	-0,61	18,41	1107,5	522,62	-0,35
24	7/10/2019 18:13	-2,69	-0,63	18,39	1107,5	522,61	-0,36
25	7/10/2019 18:14	-2,67	-0,65	18,38	1107,5	522,60	-0,37
26	7/10/2019 18:15	-2,68	-0,62	18,37	1107,5	522,58	-0,39
27	7/10/2019 18:16	-2,70	-0,61	18,36	1107,5	522,57	-0,40
28	7/10/2019 18:17	-2,73	-0,57	18,35	1107,5	522,55	-0,42
29	7/10/2019 18:18	-2,68	-0,59	18,33	1107,4	522,54	-0,43
30	7/10/2019 18:19	-2,64	-0,63	18,32	1107,4	522,53	-0,44
31	7/10/2019 18:20	-2,68	-0,58	18,31	1107,4	522,51	-0,46
32	7/10/2019 18:21	-2,73	-0,53	18,30	1107,4	522,50	-0,47
33	7/10/2019 18:22	-2,73	-0,51	18,29	1107,4	522,48	-0,49
34	7/10/2019 18:23	-2,71	-0,55	18,28	1107,4	522,48	-0,49
35	7/10/2019 18:24	-2,68	-0,54	18,27	1107,4	522,46	-0,51
36	7/10/2019 18:25	-2,63	-0,62	18,26	1107,3	522,44	-0,53
37	7/10/2019 18:27	-2,66	-0,54	18,24	1107,3	522,43	-0,54
38	7/10/2019 18:28	-2,61	-0,53	18,23	1107,3	522,41	-0,56
39	7/10/2019 18:29	-2,61	-0,53	18,22	1107,3	522,40	-0,57
40	7/10/2019 18:30	-2,59	-0,52	18,21	1107,3	522,39	-0,58
41	7/10/2019 18:31	-2,54	-0,56	18,20	1107,3	522,38	-0,59
42	7/10/2019 18:32	-2,61	-0,46	18,19	1107,3	522,37	-0,60
43	7/10/2019 18:33	-2,60	-0,46	18,18	1107,3	522,35	-0,62
44	7/10/2019 18:34	-2,61	-0,41	18,17	1107,2	522,34	-0,63
45	7/10/2019 18:35	-2,53	-0,48	18,16	1107,2	522,33	-0,64
46	7/10/2019 18:36	-2,49	-0,48	18,15	1107,2	522,31	-0,66
47	7/10/2019 18:37	-2,51	-0,43	18,14	1107,2	522,30	-0,67
48	7/10/2019 18:38	-2,54	-0,37	18,13	1107,2	522,28	-0,69
49	7/10/2019 18:39	-2,47	-0,39	18,12	1107,2	522,27	-0,70
50	7/10/2019 18:40	-2,45	-0,34	18,11	1107,16	522,26	-0,71

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
51	7/10/2019 18:41	-2,45	-0,29	18,10	1107,1	522,24	-0,73
52	7/10/2019 18:42	-2,48	-0,23	18,09	1107,1	522,22	-0,75
53	7/10/2019 18:43	-2,42	-0,22	18,08	1107,1	522,22	-0,75
54	7/10/2019 18:44	-2,39	-0,19	18,07	1107,1	522,19	-0,78
55	7/10/2019 18:45	-2,25	-0,26	18,06	1107,1	522,19	-0,78
56	7/10/2019 18:46	-2,31	-0,15	18,05	1107,1	522,17	-0,80
57	7/10/2019 18:47	-2,28	-0,10	18,04	1107,1	522,16	-0,81
58	7/10/2019 18:48	-2,21	-0,11	18,03	1107,0	522,14	-0,83
59	7/10/2019 18:49	-2,16	-0,09	18,02	1107,0	522,12	-0,85
60	7/10/2019 18:50	-2,20	0,04	18,01	1107,0	522,12	-0,85
61	7/10/2019 19:00	-1,79	0,39	17,89	1106,9	522,00	-0,97
62	7/10/2019 19:10	-1,35	0,90	17,79	1106,8	521,88	-1,09
63	7/10/2019 19:20	-0,88	1,52	17,70	1106,7	521,76	-1,21
64	7/10/2019 19:30	-0,28	2,03	17,62	1106,6	521,66	-1,31
65	7/10/2019 19:40	0,39	2,65	17,55	1106,5	521,55	-1,42
66	7/10/2019 19:50	1,16	3,47	17,47	1106,3	521,42	-1,55
67	7/10/2019 20:00	1,98	4,20	17,38	1106,2	521,31	-1,66
68	7/10/2019 20:10	2,61	4,87	17,31	1106,1	521,16	-1,81
69	7/10/2019 20:20	3,24	5,43	17,22	1105,9	521,03	-1,94
70	7/10/2019 20:30	3,73	5,95	17,12	1105,8	520,90	-2,07
71	7/10/2019 20:40	4,06	6,34	17,01	1105,7	520,80	-2,17
72	7/10/2019 20:50	4,33	6,65	16,95	1105,6	520,72	-2,25
73	7/10/2019 21:00	4,70	6,92	16,92	1105,5	520,61	-2,36
74	7/10/2019 21:10	4,81	7,16	16,90	1105,4	520,49	-2,48
75	7/10/2019 21:20	5,05	7,35	16,88	1105,3	520,38	-2,59
76	7/10/2019 21:30	4,98	7,46	16,86	1105,2	520,27	-2,70
77	7/10/2019 21:40	5,27	7,70	16,85	1105,1	520,15	-2,82
78	7/10/2019 21:50	5,34	7,83	16,85	1104,9	520,04	-2,93
79	7/10/2019 22:00	5,44	7,83	16,83	1104,8	519,91	-3,06
80	7/10/2019 22:10	5,28	7,75	16,77	1104,7	519,79	-3,18
81	7/10/2019 22:20	5,54	7,95	16,68	1104,60	519,70	-3,27

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
82	7/10/2019 22:30	5,66	8,04	16,61	1104,5	519,61	-3,36
83	7/10/2019 22:40	5,64	8,15	16,57	1104,4	519,53	-3,44
84	7/10/2019 22:51	5,58	8,12	16,53	1104,4	519,46	-3,51
85	7/10/2019 23:01	5,72	8,18	16,49	1104,3	519,36	-3,61
86	7/10/2019 23:11	5,71	8,27	16,45	1104,2	519,26	-3,71
87	7/10/2019 23:21	5,79	8,22	16,40	1104,1	519,17	-3,80
88	7/10/2019 23:31	5,49	8,13	16,34	1104,0	519,08	-3,89
89	7/10/2019 23:41	5,76	8,34	16,29	1103,9	518,99	-3,98
90	7/10/2019 23:51	5,67	8,25	16,25	1103,8	518,90	-4,07
91	8/10/2019 0:01	5,82	8,37	16,20	1103,7	518,82	-4,15
92	8/10/2019 0:11	5,81	8,45	16,16	1103,6	518,74	-4,23
93	8/10/2019 0:21	5,84	8,43	16,11	1103,6	518,65	-4,32
94	8/10/2019 0:31	5,97	8,40	16,06	1103,5	518,57	-4,40
95	8/10/2019 0:41	5,89	8,43	16,02	1103,4	518,50	-4,47
96	8/10/2019 0:51	5,96	8,58	15,98	1103,3	518,42	-4,55
97	8/10/2019 1:01	5,89	8,60	15,95	1103,2	518,33	-4,64
98	8/10/2019 1:11	6,01	8,51	15,92	1103,2	518,26	-4,71
99	8/10/2019 1:21	5,92	8,58	15,89	1103,1	518,17	-4,80
100	8/10/2019 1:31	6,12	8,58	15,86	1103,0	518,10	-4,87
101	8/10/2019 1:41	6,11	8,57	15,84	1102,9	518,03	-4,94
102	8/10/2019 1:51	6,15	8,56	15,82	1102,8	517,93	-5,04
103	8/10/2019 2:01	6,15	8,62	15,80	1102,8	517,86	-5,11
104	8/10/2019 2:11	6,07	8,75	15,76	1102,7	517,78	-5,19
105	8/10/2019 2:21	6,11	8,70	15,73	1102,6	517,70	-5,27
106	8/10/2019 2:31	5,91	8,51	15,70	1102,5	517,64	-5,33
107	8/10/2019 2:41	6,17	8,72	15,68	1102,5	517,56	-5,41
108	8/10/2019 2:51	6,16	8,73	15,66	1102,4	517,50	-5,47
109	8/10/2019 3:01	6,22	8,76	15,66	1102,3	517,43	-5,54
110	8/10/2019 3:11	6,27	8,71	15,67	1102,3	517,37	-5,60
111	8/10/2019 3:21	5,95	8,50	15,67	1102,2	517,30	-5,67
112	8/10/2019 3:31	5,93	8,54	15,69	1102,14	517,24	-5,73

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
113	8/10/2019 3:41	6,09	8,59	15,70	1102,1	517,17	-5,80
114	8/10/2019 3:51	6,14	8,87	15,71	1102,0	517,10	-5,87
115	8/10/2019 4:01	6,20	8,78	15,70	1101,9	517,03	-5,94
116	8/10/2019 4:11	6,07	8,59	15,69	1101,9	516,96	-6,01
117	8/10/2019 4:21	6,13	8,70	15,68	1101,8	516,88	-6,09
118	8/10/2019 4:31	6,34	8,76	15,65	1101,7	516,81	-6,16
119	8/10/2019 4:41	6,27	8,85	15,63	1101,6	516,73	-6,24
120	8/10/2019 4:51	6,34	8,83	15,60	1101,6	516,66	-6,31
121	8/10/2019 5:01	6,33	8,87	15,56	1101,5	516,58	-6,39
122	8/10/2019 5:11	6,28	8,91	15,53	1101,4	516,51	-6,46
123	8/10/2019 5:21	5,87	8,38	15,50	1101,3	516,44	-6,53
124	8/10/2019 5:31	6,07	8,68	15,47	1101,3	516,36	-6,61
125	8/10/2019 5:41	6,14	8,70	15,45	1101,2	516,29	-6,68
126	8/10/2019 5:51	6,28	8,85	15,42	1101,1	516,23	-6,74
127	8/10/2019 6:02	6,43	8,80	15,40	1101,1	516,17	-6,80
128	8/10/2019 6:12	6,30	8,89	15,39	1101,0	516,09	-6,88
129	8/10/2019 6:22	6,42	8,93	15,37	1100,9	516,02	-6,95
130	8/10/2019 6:32	6,36	8,90	15,36	1100,9	515,96	-7,01
131	8/10/2019 6:42	6,44	8,97	15,36	1100,8	515,89	-7,08
132	8/10/2019 6:52	6,24	8,89	15,38	1100,7	515,84	-7,13
133	8/10/2019 7:02	6,38	8,96	15,41	1100,7	515,77	-7,20
134	8/10/2019 7:12	6,41	8,98	15,43	1100,6	515,71	-7,26
135	8/10/2019 7:22	6,46	8,99	15,47	1100,6	515,65	-7,32
136	8/10/2019 7:32	6,41	9,02	15,52	1100,5	515,60	-7,37
137	8/10/2019 7:42	6,55	9,02	15,58	1100,5	515,55	-7,42
138	8/10/2019 7:52	6,46	8,97	15,65	1100,4	515,49	-7,48
139	8/10/2019 8:02	6,57	9,02	15,72	1100,3	515,44	-7,53
140	8/10/2019 8:12	6,47	9,13	15,81	1100,3	515,39	-7,58
141	8/10/2019 8:22	6,54	9,07	15,91	1100,2	515,33	-7,64
142	8/10/2019 8:32	6,34	8,95	16,01	1100,2	515,27	-7,70
143	8/10/2019 8:42	6,58	9,09	16,11	1100,13	515,23	-7,74

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
144	8/10/2019 8:52	6,49	9,10	16,22	1100,1	515,17	-7,80
145	8/10/2019 9:02	6,59	9,14	16,31	1100,0	515,11	-7,86
146	8/10/2019 9:12	6,57	9,16	16,40	1100,0	515,05	-7,92
147	8/10/2019 9:22	6,64	9,15	16,51	1099,9	515,01	-7,96
148	8/10/2019 9:32	6,60	9,17	16,64	1099,9	514,95	-8,02
149	8/10/2019 9:42	6,59	9,19	16,77	1099,8	514,89	-8,08
150	8/10/2019 9:52	6,59	9,04	16,90	1099,7	514,83	-8,14
151	8/10/2019 10:02	6,62	9,15	17,01	1099,7	514,77	-8,20
152	8/10/2019 10:12	6,44	9,09	17,10	1099,6	514,71	-8,26
153	8/10/2019 10:22	6,47	9,13	17,19	1099,6	514,65	-8,32
154	8/10/2019 10:32	6,65	9,20	17,30	1099,5	514,59	-8,38
155	8/10/2019 10:42	6,63	9,22	17,40	1099,4	514,52	-8,45
156	8/10/2019 10:52	6,55	9,17	17,48	1099,4	514,46	-8,51
157	8/10/2019 11:02	6,62	9,18	17,56	1099,3	514,40	-8,57
158	8/10/2019 11:12	6,72	9,15	17,64	1099,2	514,34	-8,63
159	8/10/2019 11:22	6,68	9,15	17,72	1099,2	514,26	-8,71
160	8/10/2019 11:32	6,62	9,11	17,75	1099,1	514,18	-8,79
161	8/10/2019 11:42	6,67	9,24	17,77	1099,0	514,12	-8,85
162	8/10/2019 11:52	6,68	9,19	17,78	1099,0	514,05	-8,92
163	8/10/2019 12:02	6,79	9,19	17,79	1098,9	513,98	-8,99
164	8/10/2019 12:12	6,65	9,11	17,78	1098,8	513,92	-9,05
165	8/10/2019 12:22	6,80	9,21	17,77	1098,7	513,84	-9,13
166	8/10/2019 12:32	6,79	9,24	17,81	1098,7	513,78	-9,19
167	8/10/2019 12:42	6,76	9,34	17,88	1098,6	513,71	-9,26
168	8/10/2019 12:52	6,68	9,16	17,96	1098,5	513,64	-9,33
169	8/10/2019 13:02	6,79	9,24	18,03	1098,5	513,57	-9,40
170	8/10/2019 13:12	6,81	9,26	18,07	1098,4	513,50	-9,47
171	8/10/2019 13:22	6,86	9,28	18,07	1098,3	513,43	-9,54
172	8/10/2019 13:33	6,82	9,34	18,03	1098,3	513,36	-9,61
173	8/10/2019 13:43	6,83	9,28	17,96	1098,2	513,30	-9,67
174	8/10/2019 13:53	6,84	9,31	17,90	1098,16	513,26	-9,71

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
175	8/10/2019 14:03	6,87	9,36	17,84	1098,1	513,21	-9,76
176	8/10/2019 14:13	6,91	9,26	17,77	1098,1	513,16	-9,81
177	8/10/2019 14:23	6,49	8,87	17,70	1098,0	513,11	-9,86
178	8/10/2019 14:33	6,57	9,04	17,64	1098,0	513,07	-9,90
179	8/10/2019 14:43	6,77	9,19	17,58	1097,9	513,02	-9,95
180	8/10/2019 14:53	6,88	9,27	17,53	1097,9	512,97	-10,00
181	8/10/2019 15:03	6,92	9,34	17,47	1097,8	512,93	-10,04
182	8/10/2019 15:13	6,86	9,37	17,42	1097,8	512,88	-10,09
183	8/10/2019 15:23	6,85	9,28	17,38	1097,7	512,83	-10,14
184	8/10/2019 15:33	6,96	9,33	17,34	1097,7	512,78	-10,19
185	8/10/2019 15:43	6,84	9,35	17,30	1097,6	512,72	-10,25
186	8/10/2019 15:53	6,96	9,31	17,24	1097,5	512,64	-10,33
187	8/10/2019 16:03	6,93	9,28	17,16	1097,5	512,58	-10,39
188	8/10/2019 16:13	6,93	9,49	17,09	1097,4	512,51	-10,46
189	8/10/2019 16:23	7,02	9,31	17,00	1097,3	512,44	-10,53
190	8/10/2019 16:33	6,96	9,29	16,91	1097,3	512,38	-10,59
191	8/10/2019 16:43	6,93	9,40	16,82	1097,2	512,31	-10,66
192	8/10/2019 16:53	6,89	9,40	16,72	1097,1	512,24	-10,73
193	8/10/2019 17:03	7,08	9,36	16,64	1097,1	512,17	-10,80
194	8/10/2019 17:13	7,01	9,43	16,57	1097,0	512,10	-10,87
195	8/10/2019 17:23	6,70	9,21	16,51	1096,9	512,02	-10,95
196	8/10/2019 17:33	7,05	9,37	16,43	1096,8	511,93	-11,04
197	8/10/2019 17:43	7,04	9,36	16,35	1096,8	511,86	-11,11
198	8/10/2019 17:53	7,04	9,49	16,28	1096,7	511,79	-11,18
199	8/10/2019 18:03	7,07	9,47	16,22	1096,6	511,70	-11,27
200	8/10/2019 18:13	7,02	9,53	16,14	1096,5	511,62	-11,35
201	8/10/2019 18:23	7,16	9,48	16,06	1096,5	511,55	-11,42
202	8/10/2019 18:33	7,00	9,40	16,01	1096,4	511,49	-11,48
203	8/10/2019 18:43	7,21	9,55	15,97	1096,3	511,43	-11,54
204	8/10/2019 18:53	7,08	9,58	15,95	1096,3	511,37	-11,60
205	8/10/2019 19:03	7,16	9,49	15,92	1096,20	511,30	-11,67

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
206	8/10/2019 19:13	7,14	9,50	15,89	1096,1	511,23	-11,74
207	8/10/2019 19:23	7,05	9,50	15,86	1096,1	511,17	-11,80
208	8/10/2019 19:33	7,16	9,53	15,82	1096,0	511,09	-11,88
209	8/10/2019 19:43	7,14	9,68	15,80	1095,9	511,01	-11,96
210	8/10/2019 19:53	7,23	9,62	15,77	1095,8	510,92	-12,05
211	8/10/2019 20:03	7,18	9,65	15,72	1095,7	510,82	-12,15
212	8/10/2019 20:13	7,32	9,64	15,66	1095,6	510,73	-12,24
213	8/10/2019 20:23	7,29	9,65	15,60	1095,6	510,67	-12,30
214	8/10/2019 20:33	7,20	9,64	15,55	1095,5	510,59	-12,38
215	8/10/2019 20:43	7,29	9,69	15,52	1095,4	510,54	-12,43
216	8/10/2019 20:53	7,34	9,68	15,49	1095,4	510,47	-12,50
217	8/10/2019 21:03	7,24	9,76	15,46	1095,3	510,41	-12,56
218	8/10/2019 21:13	7,33	9,73	15,44	1095,2	510,33	-12,64
219	8/10/2019 21:23	7,27	9,77	15,41	1095,2	510,27	-12,70
220	8/10/2019 21:33	7,32	9,86	15,38	1095,1	510,20	-12,77
221	8/10/2019 21:44	7,38	9,83	15,35	1095,0	510,14	-12,83
222	8/10/2019 21:54	7,30	9,77	15,32	1095,0	510,07	-12,90
223	8/10/2019 22:04	7,38	9,79	15,28	1094,9	510,01	-12,96
224	8/10/2019 22:14	7,29	9,72	15,24	1094,9	509,95	-13,02
225	8/10/2019 22:24	7,36	9,82	15,21	1094,8	509,89	-13,08
226	8/10/2019 22:34	7,42	9,88	15,18	1094,7	509,84	-13,13
227	8/10/2019 22:44	7,38	9,92	15,15	1094,7	509,79	-13,18
228	8/10/2019 22:54	7,26	9,67	15,12	1094,6	509,73	-13,24
229	8/10/2019 23:04	7,41	9,88	15,08	1094,6	509,67	-13,30
230	8/10/2019 23:14	7,38	9,82	15,04	1094,5	509,61	-13,36
231	8/10/2019 23:24	7,43	9,88	15,00	1094,5	509,56	-13,41
232	8/10/2019 23:34	7,46	9,94	14,96	1094,4	509,50	-13,47
233	8/10/2019 23:44	7,28	9,87	14,92	1094,3	509,44	-13,53
234	8/10/2019 23:54	7,41	9,87	14,88	1094,3	509,39	-13,58
235	9/10/2019 0:04	7,47	9,93	14,84	1094,2	509,32	-13,65
236	9/10/2019 0:14	7,51	9,91	14,80	1094,17	509,27	-13,70

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
237	9/10/2019 0:24	7,47	9,97	14,76	1094,1	509,22	-13,75
238	9/10/2019 0:34	7,49	9,90	14,73	1094,1	509,17	-13,80
239	9/10/2019 0:44	7,48	10,00	14,70	1094,0	509,11	-13,86
240	9/10/2019 0:54	7,43	9,90	14,66	1094,0	509,05	-13,92
241	9/10/2019 1:04	7,43	9,82	14,63	1093,9	509,00	-13,97
242	9/10/2019 1:14	7,50	9,96	14,60	1093,9	508,95	-14,02
243	9/10/2019 1:24	7,56	9,94	14,57	1093,8	508,89	-14,08
244	9/10/2019 1:34	7,52	10,04	14,55	1093,7	508,83	-14,14
245	9/10/2019 1:44	7,52	9,99	14,52	1093,7	508,78	-14,19
246	9/10/2019 1:54	7,58	9,97	14,50	1093,6	508,73	-14,24
247	9/10/2019 2:04	7,39	9,85	14,48	1093,6	508,68	-14,29
248	9/10/2019 2:14	7,42	9,83	14,44	1093,5	508,62	-14,35
249	9/10/2019 2:24	7,52	9,95	14,40	1093,5	508,57	-14,40
250	9/10/2019 2:34	7,56	10,03	14,37	1093,4	508,51	-14,46
251	9/10/2019 2:44	7,52	10,00	14,35	1093,4	508,45	-14,52
252	9/10/2019 2:54	7,62	10,07	14,32	1093,3	508,39	-14,58
253	9/10/2019 3:04	7,57	10,07	14,30	1093,3	508,35	-14,62
254	9/10/2019 3:14	7,60	10,02	14,29	1093,2	508,30	-14,67
255	9/10/2019 3:24	7,68	10,07	14,28	1093,1	508,24	-14,73
256	9/10/2019 3:34	7,62	10,16	14,28	1093,1	508,18	-14,79
257	9/10/2019 3:44	7,51	9,97	14,26	1093,0	508,12	-14,85
258	9/10/2019 3:54	7,58	10,12	14,26	1093,0	508,08	-14,89
259	9/10/2019 4:04	7,64	10,14	14,27	1092,9	508,03	-14,94
260	9/10/2019 4:14	7,69	10,14	14,28	1092,9	507,98	-14,99
261	9/10/2019 4:24	7,74	10,15	14,28	1092,8	507,91	-15,06
262	9/10/2019 4:34	7,76	10,16	14,28	1092,8	507,88	-15,09
263	9/10/2019 4:45	7,65	10,25	14,27	1092,7	507,84	-15,13
264	9/10/2019 4:55	7,69	10,23	14,27	1092,7	507,79	-15,18
265	9/10/2019 5:05	7,82	10,15	14,28	1092,7	507,75	-15,22
266	9/10/2019 5:15	7,74	10,25	14,28	1092,6	507,70	-15,27
267	9/10/2019 5:25	7,81	10,19	14,29	1092,55	507,65	-15,32

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
268	9/10/2019 5:35	7,77	10,24	14,28	1092,5	507,60	-15,37
269	9/10/2019 5:45	7,73	10,25	14,27	1092,5	507,55	-15,42
270	9/10/2019 5:55	7,74	10,27	14,27	1092,4	507,50	-15,47
271	9/10/2019 6:05	7,81	10,28	14,26	1092,3	507,44	-15,53
272	9/10/2019 6:15	7,85	10,24	14,24	1092,3	507,39	-15,58
273	9/10/2019 6:25	7,81	10,24	14,23	1092,2	507,34	-15,63
274	9/10/2019 6:35	7,85	10,27	14,22	1092,2	507,29	-15,68
275	9/10/2019 6:45	7,66	10,26	14,21	1092,1	507,23	-15,74
276	9/10/2019 6:55	7,91	10,29	14,20	1092,1	507,19	-15,78
277	9/10/2019 7:05	7,86	10,31	14,21	1092,0	507,14	-15,83
278	9/10/2019 7:15	7,82	10,38	14,22	1092,0	507,09	-15,88
279	9/10/2019 7:25	7,84	10,32	14,24	1092,0	507,05	-15,92
280	9/10/2019 7:35	7,88	10,40	14,27	1091,9	506,99	-15,98
281	9/10/2019 7:45	7,85	10,39	14,31	1091,9	506,96	-16,01
282	9/10/2019 7:55	7,77	10,30	14,38	1091,8	506,92	-16,05
283	9/10/2019 8:05	7,90	10,49	14,47	1091,8	506,88	-16,09
284	9/10/2019 8:15	7,96	10,48	14,58	1091,7	506,84	-16,13
285	9/10/2019 8:25	8,08	10,45	14,72	1091,7	506,80	-16,17
286	9/10/2019 8:35	8,01	10,51	14,89	1091,6	506,74	-16,23
287	9/10/2019 8:45	7,97	10,39	15,04	1091,6	506,69	-16,28
288	9/10/2019 8:55	7,89	10,47	15,19	1091,5	506,63	-16,34
289	9/10/2019 9:05	8,02	10,51	15,31	1091,5	506,58	-16,39
290	9/10/2019 9:15	8,04	10,50	15,41	1091,4	506,52	-16,45
291	9/10/2019 9:25	7,95	10,38	15,52	1091,4	506,47	-16,50
292	9/10/2019 9:35	8,00	10,58	15,62	1091,3	506,42	-16,55
293	9/10/2019 9:45	7,92	10,41	15,74	1091,3	506,36	-16,61
294	9/10/2019 9:55	8,16	10,49	15,86	1091,2	506,31	-16,66
295	9/10/2019 10:05	8,10	10,56	15,98	1091,2	506,26	-16,71
296	9/10/2019 10:15	8,04	10,58	16,09	1091,1	506,20	-16,77
297	9/10/2019 10:25	8,14	10,54	16,20	1091,0	506,14	-16,83
298	9/10/2019 10:36	8,16	10,54	16,29	1090,99	506,09	-16,88

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
299	9/10/2019 10:46	8,09	10,62	16,39	1090,9	506,03	-16,94
300	9/10/2019 10:56	8,15	10,58	16,49	1090,9	505,98	-16,99
301	9/10/2019 11:06	8,07	10,57	16,58	1090,8	505,92	-17,05
302	9/10/2019 11:16	8,15	10,62	16,68	1090,8	505,86	-17,11
303	9/10/2019 11:26	8,15	10,65	16,77	1090,7	505,79	-17,18
304	9/10/2019 11:36	8,19	10,66	16,86	1090,6	505,72	-17,25
305	9/10/2019 11:46	8,17	10,64	16,97	1090,6	505,65	-17,32
306	9/10/2019 11:56	7,98	10,50	17,06	1090,5	505,58	-17,39
307	9/10/2019 12:06	8,10	10,65	17,14	1090,4	505,51	-17,46
308	9/10/2019 12:16	8,21	10,58	17,21	1090,3	505,44	-17,53
309	9/10/2019 12:26	8,17	10,67	17,26	1090,3	505,37	-17,60
310	9/10/2019 12:36	8,23	10,65	17,29	1090,2	505,30	-17,67
311	9/10/2019 12:46	8,25	10,69	17,33	1090,1	505,24	-17,73
312	9/10/2019 12:56	8,20	10,57	17,37	1090,1	505,17	-17,80
313	9/10/2019 13:06	8,29	10,71	17,42	1090,0	505,11	-17,86
314	9/10/2019 13:16	8,34	10,74	17,50	1090,0	505,06	-17,91
315	9/10/2019 13:26	8,30	10,75	17,58	1089,9	504,98	-17,99
316	9/10/2019 13:36	8,38	10,78	17,65	1089,8	504,91	-18,06
317	9/10/2019 13:46	8,35	10,75	17,71	1089,7	504,84	-18,13
318	9/10/2019 13:56	8,42	10,76	17,76	1089,7	504,78	-18,19
319	9/10/2019 14:06	8,39	10,77	17,81	1089,6	504,71	-18,26
320	9/10/2019 14:16	8,40	10,84	17,87	1089,6	504,65	-18,32
321	9/10/2019 14:26	7,99	10,41	17,93	1089,5	504,57	-18,40
322	9/10/2019 14:36	8,10	10,63	17,99	1089,4	504,50	-18,47
323	9/10/2019 14:46	8,31	10,80	18,07	1089,3	504,43	-18,54
324	9/10/2019 14:56	8,40	10,81	18,13	1089,3	504,35	-18,62
325	9/10/2019 15:06	8,43	10,90	18,19	1089,2	504,27	-18,70
326	9/10/2019 15:16	8,40	10,94	18,23	1089,1	504,18	-18,79
327	9/10/2019 15:26	8,43	10,95	18,26	1089,0	504,09	-18,88
328	9/10/2019 15:36	8,44	10,99	18,28	1088,9	504,00	-18,97
329	9/10/2019 15:46	8,49	10,99	18,29	1088,81	503,91	-19,06

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
330	9/10/2019 15:56	8,53	10,91	18,31	1088,7	503,83	-19,14
331	9/10/2019 16:06	8,65	10,95	18,33	1088,7	503,75	-19,22
332	9/10/2019 16:16	8,53	11,04	18,36	1088,6	503,65	-19,32
333	9/10/2019 16:26	8,57	10,89	18,38	1088,5	503,57	-19,40
334	9/10/2019 16:36	8,57	11,04	18,38	1088,4	503,47	-19,50
335	9/10/2019 16:46	8,54	10,98	18,37	1088,3	503,37	-19,60
336	9/10/2019 16:56	8,69	11,06	18,33	1088,2	503,27	-19,70
337	9/10/2019 17:06	8,68	11,13	18,29	1088,1	503,16	-19,81
338	9/10/2019 17:16	8,78	11,14	18,22	1088,0	503,06	-19,91
339	9/10/2019 17:26	8,71	11,21	18,15	1087,9	502,96	-20,01
340	9/10/2019 17:37	8,73	11,25	18,06	1087,8	502,86	-20,11
341	9/10/2019 17:47	8,87	11,15	17,96	1087,7	502,77	-20,20
342	9/10/2019 17:57	8,88	11,23	17,86	1087,6	502,67	-20,30
343	9/10/2019 18:07	8,92	11,24	17,75	1087,5	502,57	-20,40
344	9/10/2019 18:17	8,93	11,21	17,62	1087,4	502,47	-20,50
345	9/10/2019 18:27	8,93	11,30	17,49	1087,3	502,37	-20,60
346	9/10/2019 18:37	8,98	11,32	17,36	1087,2	502,29	-20,68
347	9/10/2019 18:47	9,04	11,29	17,25	1087,1	502,19	-20,78
348	9/10/2019 18:57	8,94	11,47	17,14	1087,0	502,10	-20,87
349	9/10/2019 19:07	8,65	11,10	17,04	1086,9	502,02	-20,95
350	9/10/2019 19:17	8,97	11,28	16,95	1086,8	501,93	-21,04
351	9/10/2019 19:27	9,03	11,42	16,86	1086,8	501,87	-21,10
352	9/10/2019 19:37	8,98	11,40	16,79	1086,7	501,79	-21,18
353	9/10/2019 19:47	9,10	11,53	16,73	1086,6	501,73	-21,24
354	9/10/2019 19:57	9,07	11,50	16,69	1086,5	501,63	-21,34
355	9/10/2019 20:07	9,07	11,60	16,62	1086,5	501,55	-21,42
356	9/10/2019 20:17	9,12	11,53	16,56	1086,4	501,47	-21,50
357	9/10/2019 20:27	9,04	11,55	16,52	1086,3	501,41	-21,56
358	9/10/2019 20:37	9,23	11,59	16,49	1086,2	501,34	-21,63
359	9/10/2019 20:47	9,23	11,65	16,48	1086,2	501,28	-21,69
360	9/10/2019 20:57	9,22	11,67	16,47	1086,12	501,22	-21,75

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
361	9/10/2019 21:07	9,25	11,67	16,47	1086,1	501,16	-21,81
362	9/10/2019 21:17	9,28	11,69	16,47	1086,0	501,10	-21,87
363	9/10/2019 21:27	9,23	11,73	16,45	1085,9	501,03	-21,94
364	9/10/2019 21:37	9,30	11,74	16,43	1085,9	500,96	-22,01
365	9/10/2019 21:47	9,09	11,64	16,41	1085,8	500,90	-22,07
366	9/10/2019 21:57	9,25	11,81	16,39	1085,7	500,84	-22,13
367	9/10/2019 22:07	9,25	11,82	16,36	1085,7	500,78	-22,19
368	9/10/2019 22:17	9,43	11,79	16,34	1085,6	500,71	-22,26
369	9/10/2019 22:27	9,37	11,89	16,30	1085,5	500,64	-22,33
370	9/10/2019 22:37	9,42	11,81	16,27	1085,5	500,58	-22,39
371	9/10/2019 22:47	9,45	11,83	16,25	1085,4	500,53	-22,44
372	9/10/2019 22:57	9,38	11,94	16,23	1085,4	500,47	-22,50
373	9/10/2019 23:07	9,49	11,91	16,22	1085,3	500,41	-22,56
374	9/10/2019 23:17	9,49	11,87	16,21	1085,2	500,34	-22,63
375	9/10/2019 23:27	9,55	11,99	16,18	1085,2	500,28	-22,69
376	9/10/2019 23:37	9,61	11,97	16,13	1085,1	500,20	-22,77
377	9/10/2019 23:47	9,58	12,01	16,09	1085,1	500,15	-22,82
378	9/10/2019 23:57	9,57	12,04	16,07	1085,0	500,10	-22,87
379	10/10/2019 0:07	9,63	12,08	16,05	1084,9	500,04	-22,93
380	10/10/2019 0:17	9,58	12,10	16,05	1084,9	500,00	-22,97
381	10/10/2019 0:28	9,67	12,12	16,06	1084,8	499,94	-23,03
382	10/10/2019 0:38	9,67	12,09	16,06	1084,8	499,90	-23,07
383	10/10/2019 0:48	9,60	12,11	16,06	1084,8	499,85	-23,12
384	10/10/2019 0:58	9,68	12,14	16,06	1084,7	499,81	-23,16
385	10/10/2019 1:08	9,76	12,18	16,06	1084,7	499,76	-23,21
386	10/10/2019 1:18	9,76	12,14	16,05	1084,6	499,71	-23,26
387	10/10/2019 1:28	9,73	12,21	16,02	1084,6	499,67	-23,30
388	10/10/2019 1:38	9,73	12,25	16,01	1084,5	499,62	-23,35
389	10/10/2019 1:48	9,73	12,27	16,00	1084,5	499,58	-23,39
390	10/10/2019 1:58	9,79	12,24	15,99	1084,4	499,53	-23,44
391	10/10/2019 2:08	9,85	12,22	15,98	1084,38	499,48	-23,49

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
392	10/10/2019 2:18	9,74	12,20	15,96	1084,3	499,42	-23,55
393	10/10/2019 2:28	9,67	11,74	15,93	1084,3	499,37	-23,60
394	10/10/2019 2:38	9,80	12,36	15,89	1084,2	499,31	-23,66
395	10/10/2019 2:48	9,89	12,33	15,84	1084,2	499,25	-23,72
396	10/10/2019 2:58	9,86	12,36	15,78	1084,1	499,19	-23,78
397	10/10/2019 3:08	9,86	12,41	15,73	1084,0	499,13	-23,84
398	10/10/2019 3:18	9,87	12,42	15,69	1084,0	499,07	-23,90
399	10/10/2019 3:28	9,86	12,48	15,65	1083,9	499,03	-23,94
400	10/10/2019 3:38	9,98	12,46	15,61	1083,9	498,98	-23,99
401	10/10/2019 3:48	9,95	12,40	15,59	1083,8	498,92	-24,05
402	10/10/2019 3:58	10,00	12,47	15,57	1083,8	498,87	-24,10
403	10/10/2019 4:08	10,01	12,50	15,55	1083,7	498,81	-24,16
404	10/10/2019 4:18	10,08	12,51	15,50	1083,7	498,76	-24,21
405	10/10/2019 4:28	10,11	12,50	15,47	1083,6	498,71	-24,26
406	10/10/2019 4:38	10,13	12,52	15,46	1083,6	498,66	-24,31
407	10/10/2019 4:48	10,03	12,58	15,45	1083,5	498,60	-24,37
408	10/10/2019 4:58	9,98	12,56	15,44	1083,5	498,56	-24,41
409	10/10/2019 5:08	10,11	12,57	15,43	1083,4	498,52	-24,45
410	10/10/2019 5:18	10,18	12,60	15,44	1083,4	498,47	-24,50
411	10/10/2019 5:28	10,18	12,57	15,44	1083,3	498,42	-24,55
412	10/10/2019 5:38	10,01	12,51	15,44	1083,3	498,37	-24,60
413	10/10/2019 5:48	10,25	12,67	15,44	1083,2	498,32	-24,65
414	10/10/2019 5:58	10,18	12,70	15,44	1083,2	498,26	-24,71
415	10/10/2019 6:08	10,18	12,76	15,43	1083,1	498,21	-24,76
416	10/10/2019 6:18	10,19	12,72	15,43	1083,1	498,17	-24,80
417	10/10/2019 6:28	10,21	12,78	15,44	1083,0	498,12	-24,85
418	10/10/2019 6:38	10,22	12,84	15,44	1083,0	498,08	-24,89
419	10/10/2019 6:48	10,21	12,73	15,46	1082,9	498,03	-24,94
420	10/10/2019 6:58	10,29	12,83	15,48	1082,9	497,98	-24,99
421	10/10/2019 7:08	10,27	12,84	15,50	1082,8	497,94	-25,03
422	10/10/2019 7:18	10,37	12,84	15,53	1082,79	497,89	-25,08

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
423	10/10/2019 7:29	10,24	12,84	15,56	1082,8	497,85	-25,12
424	10/10/2019 7:39	10,24	12,78	15,60	1082,7	497,80	-25,17
425	10/10/2019 7:49	10,43	12,85	15,64	1082,7	497,76	-25,21
426	10/10/2019 7:59	10,27	12,83	15,68	1082,6	497,72	-25,25
427	10/10/2019 8:09	10,40	12,93	15,73	1082,6	497,67	-25,30
428	10/10/2019 8:19	10,50	12,92	15,80	1082,5	497,63	-25,34
429	10/10/2019 8:29	10,53	12,96	15,88	1082,5	497,58	-25,39
430	10/10/2019 8:39	10,45	12,91	15,96	1082,4	497,54	-25,43
431	10/10/2019 8:49	10,54	12,95	16,04	1082,4	497,50	-25,47
432	10/10/2019 8:59	10,33	12,98	16,14	1082,4	497,46	-25,51
433	10/10/2019 9:09	10,54	13,05	16,24	1082,3	497,42	-25,55
434	10/10/2019 9:19	10,52	13,03	16,35	1082,3	497,37	-25,60
435	10/10/2019 9:29	10,61	13,05	16,46	1082,2	497,32	-25,65
436	10/10/2019 9:39	10,51	13,14	16,56	1082,2	497,28	-25,69
437	10/10/2019 9:49	10,45	12,90	16,66	1082,1	497,22	-25,75
438	10/10/2019 9:59	10,62	13,08	16,75	1082,1	497,18	-25,79
439	10/10/2019 10:09	10,57	13,17	16,83	1082,0	497,13	-25,84
440	10/10/2019 10:19	10,67	13,15	16,91	1082,0	497,08	-25,89
441	10/10/2019 10:29	10,68	13,21	16,99	1081,9	497,02	-25,95
442	10/10/2019 10:39	10,55	13,05	17,06	1081,9	496,97	-26,00
443	10/10/2019 10:49	10,68	13,22	17,13	1081,8	496,91	-26,06
444	10/10/2019 10:59	10,68	12,98	17,20	1081,8	496,86	-26,11
445	10/10/2019 11:09	10,76	13,28	17,29	1081,7	496,81	-26,16
446	10/10/2019 11:19	10,80	13,24	17,40	1081,7	496,75	-26,22
447	10/10/2019 11:29	9,49	12,10	17,54	1081,6	496,70	-26,27
448	10/10/2019 11:39	9,66	12,23	17,65	1081,5	496,63	-26,34
449	10/10/2019 11:49	9,82	12,35	17,74	1081,5	496,57	-26,40
450	10/10/2019 11:59	9,99	12,42	17,83	1081,4	496,51	-26,46
451	10/10/2019 12:09	10,04	12,60	17,91	1081,3	496,44	-26,53
452	10/10/2019 12:19	9,85	12,47	17,98	1081,3	496,37	-26,60
453	10/10/2019 12:29	10,16	12,77	18,05	1081,21	496,31	-26,66

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
454	10/10/2019 12:39	10,28	12,86	18,11	1081,1	496,23	-26,74
455	10/10/2019 12:49	10,52	13,05	18,14	1081,1	496,16	-26,81
456	10/10/2019 12:59	10,59	13,14	18,15	1081,0	496,09	-26,88
457	10/10/2019 13:09	10,48	13,07	18,14	1080,9	496,03	-26,94
458	10/10/2019 13:19	10,53	13,18	18,12	1080,9	495,98	-26,99
459	10/10/2019 13:29	10,63	13,06	18,11	1080,8	495,92	-27,05
460	10/10/2019 13:39	10,70	13,17	18,11	1080,8	495,86	-27,11
461	10/10/2019 13:49	10,69	13,20	18,14	1080,7	495,81	-27,16
462	10/10/2019 13:59	10,59	13,14	18,19	1080,6	495,74	-27,23
463	10/10/2019 14:09	10,71	13,34	18,24	1080,6	495,68	-27,29
464	10/10/2019 14:19	10,76	13,31	18,30	1080,5	495,62	-27,35
465	10/10/2019 14:29	10,71	13,42	18,36	1080,5	495,56	-27,41
466	10/10/2019 14:39	10,93	13,37	18,42	1080,4	495,49	-27,48
467	10/10/2019 14:49	10,86	13,38	18,46	1080,3	495,43	-27,54
468	10/10/2019 14:59	10,94	13,36	18,50	1080,3	495,37	-27,60
469	10/10/2019 15:10	10,94	13,45	18,53	1080,2	495,30	-27,67
470	10/10/2019 15:20	10,83	13,52	18,56			
471	10/10/2019 15:30	10,93	13,27	18,57			
472	10/10/2019 15:40	10,86	13,61	18,57			
473	10/10/2019 15:50	10,94	13,48	18,53			
474	10/10/2019 16:00	10,99	13,49	18,44			
475	10/10/2019 16:10	10,91	13,43	18,33			
476	10/10/2019 16:20	11,01	13,52	18,22			
477	10/10/2019 16:30	11,10	13,55	18,14			
478	10/10/2019 16:40	11,03	13,61	18,06			
479	10/10/2019 16:50	11,10	13,60	17,99			
480	10/10/2019 17:00	11,15	13,57	17,90			
481	10/10/2019 17:10	11,09	13,66	17,79			
482	10/10/2019 17:20	11,16	13,67	17,67			
483	10/10/2019 17:30	11,10	13,66	17,55			
484	10/10/2019 17:40	10,93	13,52	17,43			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
485	10/10/2019 17:50	11,18	13,75	17,32			
486	10/10/2019 18:00	11,24	13,69	17,22			
487	10/10/2019 18:10	11,22	13,77	17,14			
488	10/10/2019 18:20	11,33	13,72	17,08			
489	10/10/2019 18:30	11,06	13,71	17,02			
490	10/10/2019 18:40	11,25	13,80	16,97			
491	10/10/2019 18:50	11,20	13,79	16,92			
492	10/10/2019 19:00	11,28	13,81	16,86			
493	10/10/2019 19:10	11,30	13,80	16,80			
494	10/10/2019 19:20	11,09	13,50	16,72			
495	10/10/2019 19:30	11,25	13,88	16,65			
496	10/10/2019 19:40	11,13	13,77	16,60			
497	10/10/2019 19:50	11,09	13,81	16,55			
498	10/10/2019 20:00	11,19	13,89	16,50			
499	10/10/2019 20:10	11,31	13,96	16,45			
500	10/10/2019 20:20	11,33	13,88	16,39			
501	10/10/2019 20:30	11,16	13,83	16,34			
502	10/10/2019 20:40	11,46	13,96	16,28			
503	10/10/2019 20:50	11,28	13,85	16,24			
504	10/10/2019 21:00	11,38	13,98	16,20			
505	10/10/2019 21:11	11,33	13,95	16,16			
506	10/10/2019 21:21	11,43	13,94	16,14			
507	10/10/2019 21:31	11,41	14,03	16,12			
508	10/10/2019 21:41	11,26	13,99	16,10			
509	10/10/2019 21:51	11,44	14,03	16,07			
510	10/10/2019 22:01	11,52	14,04	16,05			
511	10/10/2019 22:11	11,38	14,09	16,05			
512	10/10/2019 22:21	11,65	14,07	16,04			
513	10/10/2019 22:31	11,55	14,13	16,01			
514	10/10/2019 22:41	11,58	14,08	15,98			
515	10/10/2019 22:51	11,59	14,11	15,94			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
516	10/10/2019 23:01	11,63	14,14	15,90			
517	10/10/2019 23:11	11,60	14,17	15,83			
518	10/10/2019 23:21	11,27	13,90	15,77			
519	10/10/2019 23:31	11,50	14,06	15,71			
520	10/10/2019 23:41	11,58	14,08	15,66			
521	10/10/2019 23:51	11,62	14,08	15,61			
522	11/10/2019 0:01	11,61	14,11	15,55			
523	11/10/2019 0:11	11,55	14,07	15,51			
524	11/10/2019 0:21	11,67	14,12	15,47			
525	11/10/2019 0:31	11,55	14,02	15,43			
526	11/10/2019 0:41	11,65	14,25	15,40			
527	11/10/2019 0:51	11,65	14,22	15,39			
528	11/10/2019 1:01	11,81	14,27	15,39			
529	11/10/2019 1:11	11,75	14,29	15,39			
530	11/10/2019 1:21	11,26	14,01	15,40			
531	11/10/2019 1:31	11,62	14,08	15,41			
532	11/10/2019 1:41	11,73	14,23	15,42			
533	11/10/2019 1:51	11,73	14,33	15,43			
534	11/10/2019 2:01	11,73	14,33	15,43			
535	11/10/2019 2:11	11,79	14,34	15,43			
536	11/10/2019 2:21	11,75	14,31	15,40			
537	11/10/2019 2:31	11,88	14,39	15,38			
538	11/10/2019 2:41	11,81	14,44	15,35			
539	11/10/2019 2:51	11,79	14,29	15,33			
540	11/10/2019 3:01	11,93	14,35	15,30			
541	11/10/2019 3:12	11,70	14,43	15,28			
542	11/10/2019 3:22	11,91	14,41	15,25			
543	11/10/2019 3:32	11,94	14,45	15,22			
544	11/10/2019 3:42	11,83	14,47	15,20			
545	11/10/2019 3:52	11,86	14,55	15,18			
546	11/10/2019 4:02	11,62	14,31	15,16			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
547	11/10/2019 4:12	11,74	14,20	15,15			
548	11/10/2019 4:22	11,47	14,40	15,15			
549	11/10/2019 4:32	11,91	14,46	15,15			
550	11/10/2019 4:42	11,94	14,53	15,15			
551	11/10/2019 4:52	11,98	14,51	15,14			
552	11/10/2019 5:02	11,98	14,53	15,15			
553	11/10/2019 5:12	12,01	14,53	15,16			
554	11/10/2019 5:22	12,05	14,56	15,17			
555	11/10/2019 5:32	11,91	14,50	15,18			
556	11/10/2019 5:42	11,96	14,58	15,18			
557	11/10/2019 5:52	12,03	14,59	15,18			
558	11/10/2019 6:02	12,04	14,64	15,16			
559	11/10/2019 6:12	12,12	14,56	15,15			
560	11/10/2019 6:22	12,09	14,69	15,12			
561	11/10/2019 6:32	12,06	14,59	15,09			
562	11/10/2019 6:42	12,12	14,59	15,06			
563	11/10/2019 6:52	12,12	14,70	15,05			
564	11/10/2019 7:02	12,13	14,66	15,05			
565	11/10/2019 7:12	12,04	14,67	15,07			
566	11/10/2019 7:22	12,13	14,72	15,10			
567	11/10/2019 7:32	12,20	14,69	15,13			
568	11/10/2019 7:42	11,95	14,60	15,18			
569	11/10/2019 7:52	12,14	14,60	15,24			
570	11/10/2019 8:02	12,10	14,64	15,29			
571	11/10/2019 8:12	12,19	14,74	15,35			
572	11/10/2019 8:22	11,85	14,47	15,41			
573	11/10/2019 8:32	12,21	14,67	15,46			
574	11/10/2019 8:42	12,27	14,77	15,53			
575	11/10/2019 8:52	12,24	14,85	15,60			
576	11/10/2019 9:02	12,33	14,83	15,66			
577	11/10/2019 9:13	12,34	14,86	15,73			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
578	11/10/2019 9:23	12,30	14,78	15,80			
579	11/10/2019 9:33	12,31	14,89	15,88			
580	11/10/2019 9:43	12,33	14,85	15,97			
581	11/10/2019 9:53	12,12	14,64	16,05			
582	11/10/2019 10:03	12,43	14,85	16,15			
583	11/10/2019 10:13	12,36	14,95	16,24			
584	11/10/2019 10:23	12,41	14,97	16,35			
585	11/10/2019 10:33	12,31	14,89	16,45			
586	11/10/2019 10:43	12,46	15,00	16,56			
587	11/10/2019 10:53	12,45	14,97	16,66			
588	11/10/2019 11:03	12,48	15,01	16,75			
589	11/10/2019 11:13	12,30	14,94	16,84			
590	11/10/2019 11:23	12,49	14,95	16,93			
591	11/10/2019 11:33	12,54	14,94	17,01			
592	11/10/2019 11:43	12,78	15,18	18,57			
593	11/10/2019 11:53	13,02	15,42	18,59			
594	11/10/2019 12:03	13,27	15,66	18,62			
595	11/10/2019 12:13	13,51	15,89	18,64			
596	11/10/2019 12:23	13,75	16,13	18,64			
597	11/10/2019 12:33	13,99	16,37	18,64			
598	11/10/2019 12:43	14,23	16,61	18,64			
599	11/10/2019 12:53	14,48	16,85	18,65			
600	11/10/2019 13:03	14,72	17,09	18,67			
601	11/10/2019 13:13	14,96	17,32	18,71			
602	11/10/2019 13:23	15,20	17,56	18,76			
603	11/10/2019 13:33	15,44	17,80	18,81			
604	11/10/2019 13:43	15,69	18,04	18,85			
605	11/10/2019 13:53	15,93	18,28	18,90			
606	11/10/2019 14:03	16,17	18,52	18,95			
607	11/10/2019 14:13	16,41	18,75	19,00			
608	11/10/2019 14:23	16,65	18,99	19,05			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
609	11/10/2019 14:33	16,90	19,23	19,09			
610	11/10/2019 14:43	17,14	19,47	19,13			
611	11/10/2019 14:53	17,38	19,71	19,17			
612	11/10/2019 15:03	17,62	19,95	19,20			
613	11/10/2019 15:14	17,86	20,18	19,22			
614	11/10/2019 15:24	18,11	20,42	19,24			
615	11/10/2019 15:34	18,35	20,66	19,27			
616	11/10/2019 15:44	18,59	20,90	19,31			
617	11/10/2019 15:54	18,83	21,14	19,33			
618	11/10/2019 16:04	19,07	21,38	19,36			
619	11/10/2019 16:14	19,32	21,61	19,39			
620	11/10/2019 16:24	19,56	21,85	19,41			
621	11/10/2019 16:34	19,80	22,09	19,43			
622	11/10/2019 16:44	20,04	22,33	19,45			
623	11/10/2019 16:54	20,28	22,57	19,46			
624	11/10/2019 17:04	20,53	22,81	19,47			
625	11/10/2019 17:14	20,77	23,04	19,48			
626	11/10/2019 17:24	21,01	23,28	19,48			
627	11/10/2019 17:34	21,25	23,52	19,48			
628	11/10/2019 17:44	21,49	23,76	19,45			
629	11/10/2019 17:54	21,74	24,00	19,41			
630	11/10/2019 18:04	21,98	24,24	19,38			
631	11/10/2019 18:14	22,22	24,47	19,38			
632	11/10/2019 18:24	22,46	24,71	19,37			
633	11/10/2019 18:34	22,70	24,95	19,40			
634	11/10/2019 18:44	22,95	25,19	19,46			
635	11/10/2019 18:54	23,19	25,43	19,54			
636	11/10/2019 19:04	23,43	25,67	19,62			
637	11/10/2019 19:14	23,67	25,90	19,70			
638	11/10/2019 19:24	23,91	26,14	19,77			
639	11/10/2019 19:34	24,16	26,38	19,84			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
640	11/10/2019 19:44	24,40	26,62	19,90			
641	11/10/2019 19:54	24,64	26,86	19,96			
642	11/10/2019 20:04	24,88	27,10	20,00			
643	11/10/2019 20:14	25,12	27,33	19,99			
644	11/10/2019 20:24	25,37	27,57	19,92			
645	11/10/2019 20:34	25,61	28,05	19,84			
646	11/10/2019 20:44	25,85	28,55	19,75			
647	11/10/2019 20:55	26,09	29,05	19,66			
648	11/10/2019 21:05	26,33	29,55	19,56			
649	11/10/2019 21:15	26,58	30,05	19,47			
650	11/10/2019 21:25	26,82	30,55	19,39			
651	11/10/2019 21:35	27,06	31,05	19,31			
652	11/10/2019 21:45	27,30	31,55	19,22			
653	11/10/2019 21:55	27,54	32,04	19,14			
654	11/10/2019 22:05	27,79	32,54	19,07			
655	11/10/2019 22:15	28,03	33,04	19,00			
656	11/10/2019 22:25	28,27	33,54	18,93			
657	11/10/2019 22:35	28,51	34,04	18,87			
658	11/10/2019 22:45	28,75	34,54	18,82			
659	11/10/2019 22:55	29,00	35,04	18,77			
660	11/10/2019 23:05	29,24	35,54	18,72			
661	11/10/2019 23:15	29,48	36,04	18,67			
662	11/10/2019 23:25	29,72	36,54	18,64			
663	11/10/2019 23:35	29,96	37,04	18,60			
664	11/10/2019 23:45	30,21	37,54	18,56			
665	11/10/2019 23:55	30,45	38,04	18,52			
666	12/10/2019 0:05	30,69	38,54	18,49			
667	12/10/2019 0:15	30,93	39,04	18,47			
668	12/10/2019 0:25	31,17	39,54	18,44			
669	12/10/2019 0:35	31,42	40,03	18,41			
670	12/10/2019 0:45	31,66	40,53	18,37			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
671	12/10/2019 0:55	31,90	41,03	18,33			
672	12/10/2019 1:05	32,14	41,53	18,28			
673	12/10/2019 1:15	32,39	42,03	18,24			
674	12/10/2019 1:25	32,63	42,53	18,21			
675	12/10/2019 1:35	32,87	43,03	18,18			
676	12/10/2019 1:45	33,11	43,53	18,16			
677	12/10/2019 1:55	33,35	44,03	18,14			
678	12/10/2019 2:05	33,60	44,53	18,12			
679	12/10/2019 2:15	33,84	45,03	18,11			
680	12/10/2019 2:25	34,08	45,53	18,09			
681	12/10/2019 2:36	34,32	46,03	18,07			
682	12/10/2019 2:46	34,56	46,53	18,05			
683	12/10/2019 2:56	34,81	47,03	18,03			
684	12/10/2019 3:06	35,05	47,52	18,01			
685	12/10/2019 3:16	35,29	48,02	18,00			
686	12/10/2019 3:26	35,53	48,52	17,98			
687	12/10/2019 3:36	35,77	49,02	17,96			
688	12/10/2019 3:46	36,02	49,52	17,94			
689	12/10/2019 3:56	36,26	50,02	17,93			
690	12/10/2019 4:06	36,50	51,02	17,92			
691	12/10/2019 4:16	36,74	51,47	17,91			
692	12/10/2019 4:26	36,98	51,87	17,89			
693	12/10/2019 4:36	37,23	52,26	17,88			
694	12/10/2019 4:46	37,47	52,65	17,85			
695	12/10/2019 4:56	37,71	53,03	17,83			
696	12/10/2019 5:06	37,95	53,41	17,81			
697	12/10/2019 5:16	38,19	53,78	17,79			
698	12/10/2019 5:26	38,44	54,15	17,77			
699	12/10/2019 5:36	38,68	54,52	17,76			
700	12/10/2019 5:46	38,92	54,88	17,75			
701	12/10/2019 5:56	39,16	55,24	17,73			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
702	12/10/2019 6:06	39,40	55,59	17,69			
703	12/10/2019 6:16	39,65	55,94	17,66			
704	12/10/2019 6:26	39,89	56,29	17,62			
705	12/10/2019 6:36	40,13	56,63	17,60			
706	12/10/2019 6:46	40,37	56,97	17,59			
707	12/10/2019 6:56	40,61	57,31	17,58			
708	12/10/2019 7:06	40,86	57,64	17,56			
709	12/10/2019 7:16	41,10	57,97	17,55			
710	12/10/2019 7:26	41,34	58,29	17,55			
711	12/10/2019 7:36	41,58	58,62	17,56			
712	12/10/2019 7:46	41,82	58,93	17,58			
713	12/10/2019 7:56	42,07	59,25	17,62			
714	12/10/2019 8:06	42,31	59,56	17,69			
715	12/10/2019 8:17	42,55	59,87	17,77			
716	12/10/2019 8:27	42,79	60,18	17,85			
717	12/10/2019 8:37	43,03	60,48	17,93			
718	12/10/2019 8:47	43,28	60,79	18,00			
719	12/10/2019 8:57	43,52	61,08	18,08			
720	12/10/2019 9:07	43,76	61,38	18,14			
721	12/10/2019 9:17	44,00	61,67	18,20			
722	12/10/2019 9:27	44,24	61,96	18,27			
723	12/10/2019 9:37	44,49	62,25	18,34			
724	12/10/2019 9:47	44,73	62,54	18,41			
725	12/10/2019 9:57	44,97	62,82	18,49			
726	12/10/2019 10:07	45,21	63,10	18,56			
727	12/10/2019 10:17	45,45	63,38	18,61			
728	12/10/2019 10:27	45,70	63,66	18,67			
729	12/10/2019 10:37	45,94	63,93	18,71			
730	12/10/2019 10:47	46,18	64,20	18,75			
731	12/10/2019 10:57	46,42	64,47	18,78			
732	12/10/2019 11:07	46,66	64,74	18,82			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
733	12/10/2019 11:17	46,91	65,00	18,85			
734	12/10/2019 11:27	47,15	65,26	18,87			
735	12/10/2019 11:37	47,39	65,52	18,88			
736	12/10/2019 11:47	47,63	65,78	18,87			
737	12/10/2019 11:57	47,87	66,04	18,87			
738	12/10/2019 12:07	48,12	66,29	18,88			
739	12/10/2019 12:17	48,36	66,55	18,90			
740	12/10/2019 12:27	48,60	66,80	18,93			
741	12/10/2019 12:37	48,95	67,04	18,95			
742	12/10/2019 12:47	49,19	67,29	18,97			
743	12/10/2019 12:57	49,44	67,54	19,00			
744	12/10/2019 13:07	49,79	67,78	19,02			
745	12/10/2019 13:17	50,03	68,02	19,05			
746	12/10/2019 13:27	50,27	68,26	19,07			
747	12/10/2019 13:37	50,63	68,50	19,08			
748	12/10/2019 13:47	50,87	68,73	19,09			
749	12/10/2019 13:57	51,11	68,97	19,10			
750	12/10/2019 14:08	51,02	69,20	19,10			
751	12/10/2019 14:18	50,80	69,43	19,10			
752	12/10/2019 14:28	51,22	69,66	19,11			
753	12/10/2019 14:38	51,64	69,89	19,13			
754	12/10/2019 14:48	52,07	70,11	19,16			
755	12/10/2019 14:58	52,50	70,34	19,19			
756	12/10/2019 15:08	52,93	70,56	19,22			
757	12/10/2019 15:18	53,36	70,78	19,25			
758	12/10/2019 15:28	53,80	71,00	19,28			
759	12/10/2019 15:38	54,25	71,22	19,30			
760	12/10/2019 15:48	54,69	71,44	19,32			
761	12/10/2019 15:58	55,14	71,65	19,34			
762	12/10/2019 16:08	55,60	71,87	19,35			
763	12/10/2019 16:18	56,06	72,08	19,35			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
764	12/10/2019 16:28	56,52	72,29	19,34			
765	12/10/2019 16:38	56,98	72,50	19,32			
766	12/10/2019 16:48	57,45	72,71	19,28			
767	12/10/2019 16:58	57,92	72,92	19,24			
768	12/10/2019 17:08	58,40	73,12	19,19			
769	12/10/2019 17:18	58,88	73,33	19,14			
770	12/10/2019 17:28	59,37	83,57	19,09			
771	12/10/2019 17:38	59,86	84,25	19,04			
772	12/10/2019 17:48	60,35	84,94	18,98			
773	12/10/2019 17:58	60,85	85,62	18,91			
774	12/10/2019 18:08	61,35	86,30	18,84			
775	12/10/2019 18:18	61,85	86,98	18,78			
776	12/10/2019 18:28	62,36	87,67	18,73			
777	12/10/2019 18:38	62,87	88,35	18,67			
778	12/10/2019 18:48	63,39	89,03	18,62			
779	12/10/2019 18:58	63,91	89,72	18,57			
780	12/10/2019 19:08	64,44	90,40	18,51			
781	12/10/2019 19:18	64,97	91,08	18,47			
782	12/10/2019 19:28	65,51	91,76	18,43			
783	12/10/2019 19:38	66,04	92,45	18,40			
784	12/10/2019 19:49	66,59	93,13	18,37			
785	12/10/2019 19:59	67,14	93,81	18,34			
786	12/10/2019 20:09	67,69	94,50	18,31			
787	12/10/2019 20:19	68,25	95,18	18,28			
788	12/10/2019 20:29	68,81	95,86	18,25			
789	12/10/2019 20:39	69,38	96,54	18,22			
790	12/10/2019 20:49	69,95	97,23	18,19			
791	12/10/2019 20:59	70,52	97,91	18,17			
792	12/10/2019 21:09	71,10	98,59	18,15			
793	12/10/2019 21:19	71,69	99,28	18,12			
794	12/10/2019 21:29	72,28	99,96	18,10			

Observaciones: _____

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación</p>	 <p>Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD</p>	<p>Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil</p> <p>TRABAJO DE GRADO 2019-3</p>	<p>Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.</p> <p>Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá</p> <p>Fecha: Sep-Oct</p>
--	--	--	---

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
795	12/10/2019 21:39	72,87	100,64	18,08			
796	12/10/2019 21:49	73,47	101,32	18,07			
797	12/10/2019 21:59	74,08	102,01	18,05			
798	12/10/2019 22:09	74,69	102,69	18,03			
799	12/10/2019 22:19	75,30	103,37	18,01			
800	12/10/2019 22:29	75,92	104,06	17,99			
801	12/10/2019 22:39	76,55	104,74	17,97			
802	12/10/2019 22:49	77,18	105,42	17,95			
803	12/10/2019 22:59	77,82	106,10	17,93			
804	12/10/2019 23:09	78,46	106,79	17,91			
805	12/10/2019 23:19	79,10	107,47	17,90			
806	12/10/2019 23:29	79,75	108,15	17,88			
807	12/10/2019 23:39	80,41	108,84	17,87			
808	12/10/2019 23:49	81,07	109,52	17,85			
809	12/10/2019 23:59	81,74	110,20	17,83			
810	13/10/2019 0:09	82,41	110,88	17,82			
811	13/10/2019 0:19	83,09	111,57	17,79			
812	13/10/2019 0:29	83,78	112,25	17,77			
813	13/10/2019 0:39	84,46	112,93	17,75			
814	13/10/2019 0:49	85,16	113,62	17,71			
815	13/10/2019 0:59	85,86	114,30	17,68			
816	13/10/2019 1:09	86,57	114,98	17,64			
817	13/10/2019 1:19	87,28	115,66	17,60			
818	13/10/2019 1:30	88,00	116,35	17,56			
819	13/10/2019 1:40	88,72	117,03	17,53			
820	13/10/2019 1:50	89,45	117,71	17,49			
821	13/10/2019 2:00	90,19	118,40	17,45			
822	13/10/2019 2:10	90,93	119,08	17,42			
823	13/10/2019 2:20	91,68	119,76	17,39			
824	13/10/2019 2:30	92,44	120,44	17,35			
825	13/10/2019 2:40	93,20	121,13	17,33			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
826	13/10/2019 2:50	93,97	121,81	17,31			
827	13/10/2019 3:00	94,74	122,49	17,30			
828	13/10/2019 3:10	95,52	123,18	17,28			
829	13/10/2019 3:20	96,31	123,86	17,28			
830	13/10/2019 3:30	97,10	124,54	17,27			
831	13/10/2019 3:40	97,90	125,22	17,26			
832	13/10/2019 3:50	98,70	125,91	17,25			
833	13/10/2019 4:00	99,52	126,59	17,24			
834	13/10/2019 4:10	100,34	127,27	17,23			
835	13/10/2019 4:20	101,16	127,96	17,21			
836	13/10/2019 4:30	102,00	128,64	17,19			
837	13/10/2019 4:40	102,84	129,32	17,17			
838	13/10/2019 4:50	103,68	130,00	17,13			
839	13/10/2019 5:00	104,54	130,69	17,10			
840	13/10/2019 5:10	105,40	131,37	17,08			
841	13/10/2019 5:20	106,26	132,05	17,05			
842	13/10/2019 5:30	107,14	132,74	17,02			
843	13/10/2019 5:40	108,02	133,42	17,00			
844	13/10/2019 5:50	108,91	134,10	16,99			
845	13/10/2019 6:00	109,81	134,78	16,96			
846	13/10/2019 6:10	110,71	135,47	16,93			
847	13/10/2019 6:20	111,62	136,15	16,92			
848	13/10/2019 6:30	112,54	136,83	16,91			
849	13/10/2019 6:40	113,47	137,52	16,90			
850	13/10/2019 6:50	114,40	138,20	16,89			
851	13/10/2019 7:00	115,35	138,88	16,89			
852	13/10/2019 7:10	116,30	139,56	16,90			
853	13/10/2019 7:21	117,25	140,25	16,92			
854	13/10/2019 7:31	118,22	140,93	16,94			
855	13/10/2019 7:41	119,19	141,61	16,97			
856	13/10/2019 7:51	120,17	142,30	17,00			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
857	13/10/2019 8:01	121,16	142,98	17,03			
858	13/10/2019 8:11	122,16	143,66	17,08			
859	13/10/2019 8:21	123,17	144,34	17,12			
860	13/10/2019 8:31	124,18	145,71	17,17			
861	13/10/2019 8:41	125,20	147,21	17,23			
862	13/10/2019 8:51	126,23	148,71	17,30			
863	13/10/2019 9:01	127,27	150,20	17,37			
864	13/10/2019 9:11	128,32	151,70	17,45			
865	13/10/2019 9:21	129,38	153,20	17,52			
866	13/10/2019 9:31	130,44	154,70	17,58			
867	13/10/2019 9:41	131,52	156,20	17,63			
868	13/10/2019 9:51	132,60	157,69	17,68			
869	13/10/2019 10:01	133,69	159,19	17,74			
870	13/10/2019 10:11	134,79	160,69	17,81			
871	13/10/2019 10:21	135,90	162,19	17,88			
872	13/10/2019 10:31	137,02	163,69	17,96			
873	13/10/2019 10:41	138,15	165,18	18,03			
874	13/10/2019 10:51	139,29	166,68	18,11			
875	13/10/2019 11:01	140,43	168,18	18,17			
876	13/10/2019 11:11	141,59	169,68	18,22			
877	13/10/2019 11:21	142,76	171,18	18,28			
878	13/10/2019 11:31	143,93	172,67	18,33			
879	13/10/2019 11:41	145,12	174,17	18,38			
880	13/10/2019 11:51	146,31	175,67	18,42			
881	13/10/2019 12:01	147,52	177,17	18,46			
882	13/10/2019 12:11	148,73	178,67	18,51			
883	13/10/2019 12:21	149,96	180,16	18,56			
884	13/10/2019 12:31	151,19	181,66	18,59			
885	13/10/2019 12:41	152,43	183,16	18,63			
886	13/10/2019 12:51	153,69	184,66	18,67			
887	13/10/2019 13:02	154,96	186,16	18,69			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
888	13/10/2019 13:12	156,23	187,65	18,71			
889	13/10/2019 13:22	157,52	189,15	18,74			
890	13/10/2019 13:32	158,81	190,65	18,76			
891	13/10/2019 13:42	160,12	192,15	18,79			
892	13/10/2019 13:52	161,44	193,65	18,81			
893	13/10/2019 14:02	162,77	195,15	18,84			
894	13/10/2019 14:12	164,11	196,64	18,86			
895	13/10/2019 14:22	165,46	198,14	18,89			
896	13/10/2019 14:32	166,82	199,64	18,91			
897	13/10/2019 14:42	168,20	201,14	18,93			
898	13/10/2019 14:52	169,58	202,64	18,94			
899	13/10/2019 15:02	170,98	204,13	18,96			
900	13/10/2019 15:12	172,39	205,63	18,97			
901	13/10/2019 15:22	173,81	207,13	18,99			
902	13/10/2019 15:32	175,24	208,63	19,00			
903	13/10/2019 15:42	176,68	210,13	19,02			
904	13/10/2019 15:52	178,13	211,62	19,04			
905	13/10/2019 16:02	179,60	213,12	19,06			
906	13/10/2019 16:12	181,08	214,62	19,07			
907	13/10/2019 16:22	182,57	216,12	19,09			
908	13/10/2019 16:32	184,07	217,62	19,10			
909	13/10/2019 16:42	185,59	219,11	19,11			
910	13/10/2019 16:52	189,98	220,61	19,12			
911	13/10/2019 17:02	191,73	222,11	19,14			
912	13/10/2019 17:12	193,48	223,61	19,15			
913	13/10/2019 17:22	195,22	225,11	19,16			
914	13/10/2019 17:32	196,97	226,60	19,16			
915	13/10/2019 17:42	198,72	228,10	19,14			
916	13/10/2019 17:52	200,47	229,60	19,11			
917	13/10/2019 18:02	202,22	231,10	19,06			
918	13/10/2019 18:12	203,96	232,60	19,00			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
919	13/10/2019 18:22	205,71	234,09	18,93			
920	13/10/2019 18:32	207,46	237,09	18,88			
921	13/10/2019 18:43	209,21	238,59	18,83			
922	13/10/2019 18:53	210,96	240,09	18,79			
923	13/10/2019 19:03	212,70	241,58	18,75			
924	13/10/2019 19:13	214,45	243,08	18,71			
925	13/10/2019 19:23	216,20	244,58	18,68			
926	13/10/2019 19:33	217,95	246,08	18,64			
927	13/10/2019 19:43	219,70	247,57	18,59			
928	13/10/2019 19:53	221,44	249,07	18,55			
929	13/10/2019 20:03	223,19	250,57	18,51			
930	13/10/2019 20:13	224,94	252,07	18,47			
931	13/10/2019 20:23	226,69	253,56	18,43			
932	13/10/2019 20:33	228,44	255,06	18,39			
933	13/10/2019 20:43	230,18	256,56	18,36			
934	13/10/2019 20:53	231,93	258,06	18,33			
935	13/10/2019 21:03	233,68	259,55	18,29			
936	13/10/2019 21:13	235,43	261,05	18,26			
937	13/10/2019 21:23	237,17	262,55	18,23			
938	13/10/2019 21:33	238,92	264,05	18,21			
939	13/10/2019 21:43	240,67	265,54	18,19			
940	13/10/2019 21:53	242,42	268,54	18,18			
941	13/10/2019 22:03	244,17	269,09	18,17			
942	13/10/2019 22:13	245,91	269,63	18,15			
943	13/10/2019 22:23	247,66	270,18	18,14			
944	13/10/2019 22:33	249,41	270,73	18,12			
945	13/10/2019 22:43	251,16	271,28	18,11			
946	13/10/2019 22:53	252,91	272,37	18,10			
947	13/10/2019 23:03	254,65	276,16	18,08			
948	13/10/2019 23:13	256,40	279,94	18,06			
949	13/10/2019 23:23	258,15	283,73	18,05			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
950	13/10/2019 23:33	259,90	287,52	18,02			
951	13/10/2019 23:43	261,65	291,31	18,00			
952	13/10/2019 23:53	263,39	295,09	17,98			
953	14/10/2019 0:03	265,14	298,88	17,96			
954	14/10/2019 0:13	266,89	302,67	17,95			
955	14/10/2019 0:24	268,64	306,46	17,94			
956	14/10/2019 0:34	270,39	310,24	17,92			
957	14/10/2019 0:44	272,13	314,03	17,91			
958	14/10/2019 0:54	273,88	317,82	17,89			
959	14/10/2019 1:04	275,63	321,61	17,87			
960	14/10/2019 1:14	277,38	325,39	17,85			
961	14/10/2019 1:24	279,13	329,18	17,81			
962	14/10/2019 1:34	280,87	332,97	17,78			
963	14/10/2019 1:44	282,62	336,75	17,75			
964	14/10/2019 1:54	284,37	340,54	17,71			
965	14/10/2019 2:04	286,12	344,33	17,67			
966	14/10/2019 2:14	287,87	348,12	17,63			
967	14/10/2019 2:24	289,61	351,90	17,58			
968	14/10/2019 2:34	291,36	355,69	17,55			
969	14/10/2019 2:44	293,11	359,48	17,52			
970	14/10/2019 2:54	294,86	363,27	17,50			
971	14/10/2019 3:04	296,61	367,05	17,49			
972	14/10/2019 3:14	298,35	370,84	17,48			
973	14/10/2019 3:24	300,10	374,63	17,47			
974	14/10/2019 3:34	301,85	378,42	17,45			
975	14/10/2019 3:44	305,35	385,99	17,43			
976	14/10/2019 3:54	308,95	391,25	17,41			
977	14/10/2019 4:04	312,55	396,50	17,38			
978	14/10/2019 4:14	316,15	401,76	17,35			
979	14/10/2019 4:24	319,75	407,01	17,32			
980	14/10/2019 4:34	323,35	412,27	17,30			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
981	14/10/2019 4:44	326,95	417,52	17,27			
982	14/10/2019 4:54	330,56	422,78	17,24			
983	14/10/2019 5:04	334,16	428,03	17,21			
984	14/10/2019 5:14	337,76	433,29	17,20			
985	14/10/2019 5:24	341,36	438,54	17,18			
986	14/10/2019 5:34	344,96	443,80	17,16			
987	14/10/2019 5:44	348,56	454,31	17,14			
988	14/10/2019 5:54	352,17	455,95	17,11			
989	14/10/2019 6:04	355,77	457,59	17,08			
990	14/10/2019 6:15	359,37	459,23	17,07			
991	14/10/2019 6:25	362,97	460,87	17,06			
992	14/10/2019 6:35	366,57	462,51	17,05			
993	14/10/2019 6:45	370,17	465,09	17,04			
994	14/10/2019 6:55	373,77	480,75	17,04			
995	14/10/2019 7:05	377,38	492,44	17,05			
996	14/10/2019 7:15	380,98	500,34	17,07			
997	14/10/2019 7:25	384,58	505,50	17,09			
998	14/10/2019 7:35	388,18	516,72	17,12			
999	14/10/2019 7:45	391,78	515,60	17,14			
1000	14/10/2019 7:55	395,38	507,54	17,14			
1001	14/10/2019 8:05	398,99	501,82	17,14			
1002	14/10/2019 8:15	402,59	495,04	17,15			
1003	14/10/2019 8:25	406,19	490,12	17,15			
1004	14/10/2019 8:35	409,79	482,90	17,15			
1005	14/10/2019 8:45	413,39	483,54	17,18			
1006	14/10/2019 8:55	416,99	483,30	17,21			
1007	14/10/2019 9:05	420,59	483,22	17,25			
1008	14/10/2019 9:15	424,20	483,18	17,29			
1009	14/10/2019 9:25	427,80	483,16	17,36			
1010	14/10/2019 9:35	435,00	483,14	17,42			
1011	14/10/2019 9:45	437,61	483,12	17,47			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1012	14/10/2019 9:55	440,21	483,10	17,52			
1013	14/10/2019 10:05	442,81	483,08	17,57			
1014	14/10/2019 10:15	445,42	483,06	17,64			
1015	14/10/2019 10:25	448,02	483,04	17,73			
1016	14/10/2019 10:35	450,63	483,02	17,82			
1017	14/10/2019 10:45	453,23	483,00	17,91			
1018	14/10/2019 10:55	455,83	482,98	18,01			
1019	14/10/2019 11:05	458,44	482,96	18,10			
1020	14/10/2019 11:15	461,04	482,94	18,18			
1021	14/10/2019 11:25	463,65	482,92	18,28			
1022	14/10/2019 11:35	466,25	482,90	18,40			
1023	14/10/2019 11:45	468,85	482,88	18,51			
1024	14/10/2019 11:56	471,46	482,86	18,63			
1025	14/10/2019 12:06	474,06	482,84	18,76			
1026	14/10/2019 12:16	476,67	482,82	18,90			
1027	14/10/2019 12:26	479,27	482,80	19,01			
1028	14/10/2019 12:36	481,87	482,78	19,12			
1029	14/10/2019 12:46	484,48	482,76	19,20			
1030	14/10/2019 12:56	487,08	482,74	19,25			
1031	14/10/2019 13:06	489,69	482,72	19,30			
1032	14/10/2019 13:16	492,29	482,70	19,33			
1033	14/10/2019 13:26	494,89	482,68	19,36			
1034	14/10/2019 13:36	497,50	482,66	19,38			
1035	14/10/2019 13:46	500,10	482,64	19,40			
1036	14/10/2019 13:56	502,71	482,62	19,41			
1037	14/10/2019 14:06	505,31	482,60	19,43			
1038	14/10/2019 14:16	507,91	482,58	19,44			
1039	14/10/2019 14:26	510,52	482,56	19,45			
1040	14/10/2019 14:36	513,12	482,54	19,46			
1041	14/10/2019 14:46	515,73	480,52	19,48			
1042	14/10/2019 14:56	518,33	479,51	19,50			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1043	14/10/2019 15:06	520,93	478,50	19,52			
1044	14/10/2019 15:16	523,54	477,49	19,54			
1045	14/10/2019 15:26	526,14	476,48	19,57			
1046	14/10/2019 15:36	528,75	475,47	19,58			
1047	14/10/2019 15:46	531,35	474,46	19,59			
1048	14/10/2019 15:56	533,95	473,44	19,60			
1049	14/10/2019 16:06	536,56	472,43	19,62			
1050	14/10/2019 16:16	539,16	471,42	19,62			
1051	14/10/2019 16:26	544,37	470,41	19,62			
1052	14/10/2019 16:36	545,19	469,40	19,62			
1053	14/10/2019 16:46	546,21	468,39	19,62			
1054	14/10/2019 16:56	540,97	467,38	19,62			
1055	14/10/2019 17:06	539,00	466,37	19,61			
1056	14/10/2019 17:16	533,65	463,51	19,61			
1057	14/10/2019 17:26	533,43	462,08	19,61			
1058	14/10/2019 17:37	532,88	460,65	19,60			
1059	14/10/2019 17:47	532,31	459,22	19,58			
1060	14/10/2019 17:57	530,10	457,79	19,54			
1061	14/10/2019 18:07	507,15	456,36	19,50			
1062	14/10/2019 18:17	526,66	454,93	19,46			
1063	14/10/2019 18:27	525,51	453,50	19,44			
1064	14/10/2019 18:37	524,36	452,06	19,43			
1065	14/10/2019 18:47	523,21	450,63	19,42			
1066	14/10/2019 18:57	522,07	449,20	19,41			
1067	14/10/2019 19:07	520,92	447,77	19,39			
1068	14/10/2019 19:17	519,77	446,34	19,37			
1069	14/10/2019 19:27	518,62	444,91	19,36			
1070	14/10/2019 19:37	517,48	443,48	19,35			
1071	14/10/2019 19:47	516,33	442,05	19,34			
1072	14/10/2019 19:57	515,18	440,62	19,34			
1073	14/10/2019 20:07	514,03	439,19	19,33			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1074	14/10/2019 20:17	512,89	437,76	19,30			
1075	14/10/2019 20:27	511,74	436,33	19,26			
1076	14/10/2019 20:37	510,59	434,90	19,22			
1077	14/10/2019 20:47	509,44	433,47	19,16			
1078	14/10/2019 20:57	508,30	432,04	19,10			
1079	14/10/2019 21:07	507,15	430,61	19,05			
1080	14/10/2019 21:17	506,00	429,18	19,00			
1081	14/10/2019 21:27	503,68	427,75	18,96			
1082	14/10/2019 21:37	502,52	426,31	18,92			
1083	14/10/2019 21:47	501,35	424,88	18,87			
1084	14/10/2019 21:57	500,19	423,45	18,83			
1085	14/10/2019 22:07	499,03	422,02	18,78			
1086	14/10/2019 22:17	497,87	420,59	18,74			
1087	14/10/2019 22:27	496,71	419,16	18,69			
1088	14/10/2019 22:37	495,55	417,73	18,65			
1089	14/10/2019 22:47	494,39	416,30	18,60			
1090	14/10/2019 22:57	493,23	414,87	18,56			
1091	14/10/2019 23:07	492,06	409,97	18,52			
1092	14/10/2019 23:17	490,90	407,51	18,47			
1093	14/10/2019 23:28	489,74	405,06	18,42			
1094	14/10/2019 23:38	488,58	402,61	18,37			
1095	14/10/2019 23:48	487,42	400,16	18,32			
1096	14/10/2019 23:58	486,26	397,71	18,28			
1097	15/10/2019 0:08	485,10	395,26	18,24			
1098	15/10/2019 0:18	483,94	392,80	18,20			
1099	15/10/2019 0:28	482,77	390,35	18,16			
1100	15/10/2019 0:38	481,61	387,90	18,13			
1101	15/10/2019 0:48	480,45	388,14	18,10			
1102	15/10/2019 0:58	479,29	388,37	18,08			
1103	15/10/2019 1:08	478,13	388,61	18,05			
1104	15/10/2019 1:18	476,97	388,85	18,01			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1105	15/10/2019 1:28	475,81	389,08	17,97			
1106	15/10/2019 1:38	474,65	389,32	17,93			
1107	15/10/2019 1:48	473,48	389,56	17,89			
1108	15/10/2019 1:58	472,32	389,79	17,85			
1109	15/10/2019 2:08	471,16	390,03	17,82			
1110	15/10/2019 2:18	470,00	390,27	17,78			
1111	15/10/2019 2:28	468,15	390,51	17,74			
1112	15/10/2019 2:38	467,22	390,74	17,70			
1113	15/10/2019 2:48	466,30	390,98	17,66			
1114	15/10/2019 2:58	465,37	391,22	17,62			
1115	15/10/2019 3:08	464,44	391,45	17,58			
1116	15/10/2019 3:18	463,52	391,69	17,55			
1117	15/10/2019 3:28	462,59	391,93	17,52			
1118	15/10/2019 3:38	461,67	392,16	17,48			
1119	15/10/2019 3:48	460,74	392,40	17,46			
1120	15/10/2019 3:58	459,81	392,64	17,45			
1121	15/10/2019 4:08	458,89	393,11	17,44			
1122	15/10/2019 4:18	457,96	393,32	17,42			
1123	15/10/2019 4:28	457,04	393,52	17,40			
1124	15/10/2019 4:38	456,11	393,73	17,38			
1125	15/10/2019 4:48	455,19	393,94	17,36			
1126	15/10/2019 4:58	454,26	394,14	17,34			
1127	15/10/2019 5:09	453,33	394,35	17,32			
1128	15/10/2019 5:19	452,41	394,55	17,30			
1129	15/10/2019 5:29	451,48	394,76	17,27			
1130	15/10/2019 5:39	450,56	394,97	17,25			
1131	15/10/2019 5:49	449,63	395,17	17,23			
1132	15/10/2019 5:59	448,70	395,38	17,20			
1133	15/10/2019 6:09	447,78	395,59	17,18			
1134	15/10/2019 6:19	446,85	395,79	17,15			
1135	15/10/2019 6:29	445,93	396,00	17,13			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1136	15/10/2019 6:39	445,52	396,20	17,11			
1137	15/10/2019 6:49	444,78	396,41	17,09			
1138	15/10/2019 6:59	443,43	396,62	17,09			
1139	15/10/2019 7:09	442,04	397,03	17,09			

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá Fecha: Sep-Oct

INFORME DE ENSAYO RETENCIÓN HÍDRICA EN ESTADO SATURADO MÉTODO DE PRESIÓN DE AIRE POR EVAPORACIÓN

Proyecto: ANÁLISIS DE CURVAS DE RETENCIÓN DE AGUA EN SUELOS GRANULARES CON DIFERENTES CONTENIDOS DE FINOS, OBTENIDAS EMPLEANDO METODOLOGÍAS MODERNAS.

Realizado por: VICTOR JIMMY HERNÁNDEZ SUÁREZ

Director: JUAN CARLOS RUGE CÁRDENAS

MUESTRA No. 4

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1	30/09/2019 12:54	-4,34	-3,82	19,09	1101,0	905,09	0,00
2	30/09/2019 12:55	-4,31	-3,81	19,10	1100,9	904,99	-0,10
3	30/09/2019 12:56	-4,42	-3,67	19,12	1100,8	904,93	-0,16
4	30/09/2019 12:57	-4,33	-3,81	19,13	1100,8	904,90	-0,19
5	30/09/2019 12:58	-4,40	-3,73	19,14	1100,8	904,85	-0,24
6	30/09/2019 12:59	-4,40	-3,74	19,16	1100,7	904,82	-0,27
7	30/09/2019 13:00	-4,32	-3,79	19,17	1100,7	904,79	-0,30
8	30/09/2019 13:01	-4,29	-3,82	19,17	1100,7	904,76	-0,33
9	30/09/2019 13:02	-4,34	-3,85	19,18	1100,6	904,73	-0,36
10	30/09/2019 13:03	-4,27	-3,81	19,19	1100,6	904,71	-0,38
11	30/09/2019 13:04	-4,21	-3,76	19,20	1100,6	904,69	-0,40
12	30/09/2019 13:05	-4,25	-3,80	19,21	1100,6	904,66	-0,43
13	30/09/2019 13:06	-4,20	-3,79	19,21	1100,5	904,64	-0,45
14	30/09/2019 13:07	-4,14	-3,76	19,22	1100,5	904,62	-0,47
15	30/09/2019 13:08	-4,15	-3,78	19,23	1100,5	904,60	-0,49
16	30/09/2019 13:09	-4,18	-3,82	19,23	1100,5	904,58	-0,51
17	30/09/2019 13:10	-4,08	-3,72	19,24	1100,5	904,56	-0,53
18	30/09/2019 13:11	-4,10	-3,70	19,25	1100,4	904,54	-0,55
19	30/09/2019 13:12	-4,14	-3,77	19,26	1100,42	904,52	-0,57

Observaciones:

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
20	30/09/2019 13:13	-4,07	-3,71	19,26	1100,4	904,49	-0,60
21	30/09/2019 13:14	-4,01	-3,61	19,27	1100,4	904,48	-0,61
22	30/09/2019 13:15	-4,00	-3,61	19,28	1100,4	904,46	-0,63
23	30/09/2019 13:16	-4,02	-3,63	19,29	1100,3	904,44	-0,65
24	30/09/2019 13:17	-3,94	-3,60	19,30	1100,3	904,43	-0,66
25	30/09/2019 13:18	-3,93	-3,56	19,31	1100,3	904,41	-0,68
26	30/09/2019 13:19	-3,86	-3,54	19,31	1100,3	904,39	-0,70
27	30/09/2019 13:20	-3,87	-3,52	19,32	1100,3	904,37	-0,72
28	30/09/2019 13:21	-3,88	-3,51	19,33	1100,3	904,35	-0,74
29	30/09/2019 13:22	-3,84	-3,46	19,33	1100,2	904,33	-0,76
30	30/09/2019 13:23	-3,78	-3,37	19,34	1100,2	904,32	-0,77
31	30/09/2019 13:24	-3,80	-3,39	19,35	1100,2	904,30	-0,79
32	30/09/2019 13:25	-3,74	-3,34	19,35	1100,2	904,28	-0,81
33	30/09/2019 13:26	-3,62	-3,22	19,36	1100,2	904,26	-0,83
34	30/09/2019 13:27	-3,64	-3,25	19,37	1100,2	904,25	-0,84
35	30/09/2019 13:28	-3,58	-3,19	19,38	1100,1	904,22	-0,87
36	30/09/2019 13:29	-3,52	-3,11	19,38	1100,1	904,20	-0,89
37	30/09/2019 13:30	-3,51	-3,08	19,39	1100,1	904,19	-0,90
38	30/09/2019 13:32	-3,42	-3,00	19,39	1100,1	904,17	-0,92
39	30/09/2019 13:33	-3,31	-2,90	19,40	1100,0	904,14	-0,95
40	30/09/2019 13:34	-3,25	-2,86	19,40	1100,0	904,13	-0,96
41	30/09/2019 13:35	-3,28	-2,93	19,40	1100,0	904,11	-0,98
42	30/09/2019 13:36	-3,11	-2,77	19,41	1100,0	904,10	-0,99
43	30/09/2019 13:37	-3,09	-2,74	19,41	1100,0	904,08	-1,01
44	30/09/2019 13:38	-3,09	-2,71	19,41	1100,0	904,06	-1,03
45	30/09/2019 13:39	-3,06	-2,64	19,41	1099,9	904,04	-1,05
46	30/09/2019 13:40	-2,89	-2,50	19,41	1099,9	904,03	-1,06
47	30/09/2019 13:41	-2,90	-2,54	19,41	1099,9	904,01	-1,08
48	30/09/2019 13:42	-2,82	-2,45	19,41	1099,9	904,00	-1,09
49	30/09/2019 13:43	-2,72	-2,38	19,42	1099,9	903,98	-1,11
50	30/09/2019 13:44	-2,70	-2,34	19,42	1099,87	903,97	-1,12

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
51	30/09/2019 13:45	-2,60	-2,24	19,42	1099,8	903,94	-1,15
52	30/09/2019 13:46	-2,47	-2,15	19,42	1099,8	903,93	-1,16
53	30/09/2019 13:47	-2,48	-2,11	19,42	1099,8	903,91	-1,18
54	30/09/2019 13:48	-2,40	-2,02	19,42	1099,8	903,89	-1,20
55	30/09/2019 13:49	-2,33	-1,96	19,42	1099,8	903,89	-1,20
56	30/09/2019 13:50	-2,26	-1,89	19,41	1099,8	903,87	-1,22
57	30/09/2019 13:51	-2,20	-1,84	19,41	1099,8	903,86	-1,23
58	30/09/2019 13:52	-2,08	-1,72	19,41	1099,7	903,84	-1,25
59	30/09/2019 13:53	-2,00	-1,67	19,41	1099,7	903,83	-1,26
60	30/09/2019 13:54	-2,03	-1,68	19,41	1099,7	903,82	-1,27
61	30/09/2019 14:04	-1,34	-1,09	19,40	1099,6	903,68	-1,41
62	30/09/2019 14:14	-0,57	-0,31	19,39	1099,4	903,54	-1,55
63	30/09/2019 14:24	0,19	0,43	19,37	1099,3	903,42	-1,67
64	30/09/2019 14:34	0,90	1,17	19,34	1099,2	903,29	-1,80
65	30/09/2019 14:44	1,36	1,55	19,32	1099,1	903,18	-1,91
66	30/09/2019 14:54	1,95	2,14	19,33	1099,0	903,06	-2,03
67	30/09/2019 15:04	2,64	2,89	19,32	1098,8	902,94	-2,15
68	30/09/2019 15:14	3,25	3,53	19,28	1098,7	902,83	-2,26
69	30/09/2019 15:24	3,68	3,92	19,25	1098,6	902,72	-2,37
70	30/09/2019 15:34	4,30	4,53	19,20	1098,5	902,63	-2,46
71	30/09/2019 15:44	4,72	4,90	19,15	1098,4	902,54	-2,55
72	30/09/2019 15:54	5,06	5,27	19,10	1098,3	902,44	-2,65
73	30/09/2019 16:04	5,67	5,84	19,06	1098,3	902,35	-2,74
74	30/09/2019 16:14	5,90	6,14	19,01	1098,2	902,26	-2,83
75	30/09/2019 16:24	6,62	6,84	18,97	1098,1	902,15	-2,94
76	30/09/2019 16:34	6,54	6,82	18,91	1097,9	902,04	-3,05
77	30/09/2019 16:44	7,19	7,42	18,84	1097,8	901,94	-3,15
78	30/09/2019 16:54	7,36	7,42	18,75	1097,7	901,82	-3,27
79	30/09/2019 17:04	7,81	7,95	18,63	1097,6	901,66	-3,43
80	30/09/2019 17:14	8,30	8,35	18,48	1097,5	901,58	-3,51
81	30/09/2019 17:24	8,21	8,50	18,37	1097,41	901,51	-3,58

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
82	30/09/2019 17:34	8,25	8,45	18,30	1097,3	901,42	-3,67
83	30/09/2019 17:44	8,73	8,86	18,24	1097,2	901,33	-3,76
84	30/09/2019 17:55	8,54	8,79	18,16	1097,1	901,23	-3,86
85	30/09/2019 18:05	9,03	9,23	18,08	1097,1	901,15	-3,94
86	30/09/2019 18:15	9,23	9,46	18,02	1097,0	901,05	-4,04
87	30/09/2019 18:25	9,36	9,70	17,98	1096,9	901,00	-4,09
88	30/09/2019 18:35	9,63	9,84	17,97	1096,9	900,95	-4,14
89	30/09/2019 18:45	9,51	9,64	17,99	1096,8	900,85	-4,24
90	30/09/2019 18:55	9,59	9,90	18,00	1096,7	900,76	-4,33
91	30/09/2019 19:05	10,06	10,27	17,99	1096,6	900,66	-4,43
92	30/09/2019 19:15	10,38	10,60	17,99	1096,5	900,58	-4,51
93	30/09/2019 19:25	10,46	10,74	18,00	1096,4	900,51	-4,58
94	30/09/2019 19:35	10,44	10,70	18,01	1096,3	900,40	-4,69
95	30/09/2019 19:45	10,92	11,14	17,99	1096,2	900,31	-4,78
96	30/09/2019 19:55	10,86	11,13	17,93	1096,1	900,22	-4,87
97	30/09/2019 20:05	11,31	11,49	17,85	1096,0	900,13	-4,96
98	30/09/2019 20:15	11,47	11,72	17,78	1096,0	900,05	-5,04
99	30/09/2019 20:25	11,73	11,82	17,70	1095,9	899,96	-5,13
100	30/09/2019 20:35	11,78	12,09	17,59	1095,8	899,86	-5,23
101	30/09/2019 20:45	10,79	10,90	17,46	1095,7	899,78	-5,31
102	30/09/2019 20:55	12,09	12,30	17,36	1095,6	899,69	-5,40
103	30/09/2019 21:05	12,21	12,45	17,25	1095,5	899,60	-5,49
104	30/09/2019 21:15	12,67	12,72	17,16	1095,4	899,52	-5,57
105	30/09/2019 21:25	12,69	12,71	17,08	1095,3	899,44	-5,65
106	30/09/2019 21:35	12,87	13,13	17,00	1095,3	899,36	-5,73
107	30/09/2019 21:45	13,10	13,26	16,93	1095,2	899,28	-5,81
108	30/09/2019 21:55	12,81	12,95	16,86	1095,1	899,21	-5,88
109	30/09/2019 22:05	12,16	12,43	16,80	1095,0	899,12	-5,97
110	30/09/2019 22:15	13,47	13,65	16,74	1094,9	899,03	-6,06
111	30/09/2019 22:25	13,68	13,87	16,66	1094,8	898,94	-6,15
112	30/09/2019 22:35	13,76	14,05	16,57	1094,77	898,87	-6,22

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
113	30/09/2019 22:45	14,06	14,13	16,50	1094,7	898,81	-6,28
114	30/09/2019 22:55	8,86	8,88	16,45	1094,6	898,74	-6,35
115	30/09/2019 23:05	8,44	8,41	16,40	1094,6	898,67	-6,42
116	30/09/2019 23:15	8,34	8,55	16,35	1094,5	898,60	-6,49
117	30/09/2019 23:25	6,44	7,91	16,30	1094,4	898,54	-6,55
118	30/09/2019 23:35	6,87	7,00	16,26	1094,4	898,46	-6,63
119	30/09/2019 23:45	6,88	7,02	16,21	1094,3	898,39	-6,70
120	30/09/2019 23:55	6,58	6,82	16,16	1094,2	898,34	-6,75
121	1/10/2019 0:05	5,55	6,43	16,11	1094,2	898,27	-6,82
122	1/10/2019 0:15	6,21	6,45	16,07	1094,1	898,19	-6,90
123	1/10/2019 0:26	6,68	6,86	16,02	1094,0	898,12	-6,97
124	1/10/2019 0:36	7,11	7,29	15,97	1094,0	898,06	-7,03
125	1/10/2019 0:46	7,39	7,67	15,92	1093,9	898,00	-7,09
126	1/10/2019 0:56	7,81	7,87	15,87	1093,9	897,95	-7,14
127	1/10/2019 1:06	7,64	7,83	15,83	1093,8	897,90	-7,19
128	1/10/2019 1:16	7,84	8,14	15,79	1093,7	897,83	-7,26
129	1/10/2019 1:26	8,06	8,25	15,75	1093,7	897,78	-7,31
130	1/10/2019 1:36	7,28	8,07	15,71	1093,6	897,71	-7,38
131	1/10/2019 1:46	7,28	7,65	15,67	1093,6	897,65	-7,44
132	1/10/2019 1:56	7,79	7,95	15,62	1093,5	897,59	-7,50
133	1/10/2019 2:06	7,53	7,76	15,59	1093,4	897,53	-7,56
134	1/10/2019 2:16	7,81	7,97	15,54	1093,4	897,46	-7,63
135	1/10/2019 2:26	8,06	8,37	15,50	1093,3	897,41	-7,68
136	1/10/2019 2:36	8,51	8,58	15,45	1093,3	897,36	-7,73
137	1/10/2019 2:46	8,62	8,74	15,41	1093,2	897,29	-7,80
138	1/10/2019 2:56	8,46	8,86	15,37	1093,1	897,24	-7,85
139	1/10/2019 3:06	8,72	8,87	15,34	1093,1	897,19	-7,90
140	1/10/2019 3:16	8,71	8,87	15,32	1093,0	897,14	-7,95
141	1/10/2019 3:26	8,75	8,89	15,30	1093,0	897,07	-8,02
142	1/10/2019 3:36	8,89	9,18	15,28	1092,9	897,02	-8,07
143	1/10/2019 3:46	9,00	9,15	15,27	1092,87	896,97	-8,12

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
144	1/10/2019 3:56	9,11	9,23	15,27	1092,8	896,92	-8,17
145	1/10/2019 4:06	9,14	9,32	15,26	1092,8	896,86	-8,23
146	1/10/2019 4:16	9,18	9,29	15,26	1092,7	896,82	-8,27
147	1/10/2019 4:26	9,11	9,23	15,27	1092,7	896,77	-8,32
148	1/10/2019 4:36	9,28	9,36	15,29	1092,6	896,73	-8,36
149	1/10/2019 4:46	9,03	9,45	15,30	1092,6	896,67	-8,42
150	1/10/2019 4:56	9,10	9,30	15,30	1092,5	896,62	-8,47
151	1/10/2019 5:06	9,31	9,51	15,30	1092,5	896,58	-8,51
152	1/10/2019 5:16	9,41	9,63	15,31	1092,4	896,52	-8,57
153	1/10/2019 5:26	9,51	9,53	15,31	1092,4	896,48	-8,61
154	1/10/2019 5:36	9,49	9,75	15,32	1092,3	896,44	-8,65
155	1/10/2019 5:46	9,60	9,80	15,33	1092,3	896,39	-8,70
156	1/10/2019 5:56	8,96	9,55	15,34	1092,2	896,34	-8,75
157	1/10/2019 6:06	9,22	9,41	15,35	1092,2	896,30	-8,79
158	1/10/2019 6:16	9,47	9,56	15,36	1092,2	896,25	-8,84
159	1/10/2019 6:26	9,54	9,61	15,38	1092,1	896,19	-8,90
160	1/10/2019 6:36	9,11	9,52	15,38	1092,0	896,13	-8,96
161	1/10/2019 6:46	9,36	9,57	15,38	1092,0	896,08	-9,01
162	1/10/2019 6:56	9,15	9,34	15,38	1091,9	896,04	-9,05
163	1/10/2019 7:06	9,18	9,59	15,39	1091,9	896,00	-9,09
164	1/10/2019 7:16	9,64	9,80	15,42	1091,9	895,96	-9,13
165	1/10/2019 7:26	9,59	9,79	15,45	1091,8	895,93	-9,16
166	1/10/2019 7:36	9,70	9,93	15,52	1091,8	895,89	-9,20
167	1/10/2019 7:46	9,87	9,94	15,59	1091,8	895,85	-9,24
168	1/10/2019 7:56	9,81	9,94	15,66	1091,7	895,81	-9,28
169	1/10/2019 8:06	9,89	9,99	15,78	1091,7	895,79	-9,30
170	1/10/2019 8:16	9,88	10,12	15,95	1091,7	895,76	-9,33
171	1/10/2019 8:26	9,86	9,97	16,18	1091,6	895,71	-9,38
172	1/10/2019 8:37	9,96	10,05	16,39	1091,6	895,65	-9,44
173	1/10/2019 8:47	9,84	10,01	16,56	1091,5	895,59	-9,50
174	1/10/2019 8:57	9,87	9,98	16,70	1091,43	895,53	-9,56

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
175	1/10/2019 9:07	9,89	10,04	16,80	1091,4	895,46	-9,63
176	1/10/2019 9:17	10,05	10,27	16,88	1091,3	895,40	-9,69
177	1/10/2019 9:27	10,10	10,26	16,94	1091,3	895,35	-9,74
178	1/10/2019 9:37	10,21	10,42	16,98	1091,2	895,30	-9,79
179	1/10/2019 9:47	10,21	10,48	17,03	1091,1	895,24	-9,85
180	1/10/2019 9:57	10,28	10,40	17,07	1091,1	895,20	-9,89
181	1/10/2019 10:07	10,33	10,65	17,12	1091,1	895,15	-9,94
182	1/10/2019 10:17	10,50	10,58	17,18	1091,0	895,10	-9,99
183	1/10/2019 10:27	10,60	10,72	17,25	1091,0	895,05	-10,04
184	1/10/2019 10:37	10,55	10,76	17,33	1090,9	894,99	-10,10
185	1/10/2019 10:47	10,61	10,88	17,41	1090,8	894,94	-10,15
186	1/10/2019 10:57	10,62	10,84	17,51	1090,8	894,88	-10,21
187	1/10/2019 11:07	10,63	10,75	17,60	1090,7	894,80	-10,29
188	1/10/2019 11:17	10,87	10,98	17,69	1090,7	894,76	-10,33
189	1/10/2019 11:27	10,91	11,22	17,80	1090,6	894,68	-10,41
190	1/10/2019 11:37	10,96	11,13	17,93	1090,5	894,60	-10,49
191	1/10/2019 11:47	11,09	11,32	18,03	1090,4	894,53	-10,56
192	1/10/2019 11:57	11,31	11,51	18,13	1090,4	894,46	-10,63
193	1/10/2019 12:07	10,67	11,18	18,24	1090,3	894,37	-10,72
194	1/10/2019 12:17	10,48	10,76	18,33	1090,2	894,30	-10,79
195	1/10/2019 12:27	11,15	11,23	18,44	1090,1	894,23	-10,86
196	1/10/2019 12:37	11,01	11,39	18,56	1090,1	894,15	-10,94
197	1/10/2019 12:47	11,42	11,64	18,67	1090,0	894,07	-11,02
198	1/10/2019 12:57	11,61	11,54	18,76	1089,9	893,99	-11,10
199	1/10/2019 13:07	10,67	10,87	18,82	1089,8	893,93	-11,16
200	1/10/2019 13:17	11,45	11,62	18,87	1089,8	893,86	-11,23
201	1/10/2019 13:27	11,56	11,81	18,92	1089,7	893,80	-11,29
202	1/10/2019 13:37	11,78	11,98	19,00	1089,6	893,73	-11,36
203	1/10/2019 13:47	11,93	12,08	19,08	1089,5	893,64	-11,45
204	1/10/2019 13:57	12,08	12,29	19,14	1089,5	893,55	-11,54
205	1/10/2019 14:07	11,39	11,52	19,19	1089,35	893,45	-11,64

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
206	1/10/2019 14:17	12,14	12,36	19,22	1089,3	893,37	-11,72
207	1/10/2019 14:27	12,25	12,49	19,24	1089,2	893,28	-11,81
208	1/10/2019 14:37	12,29	12,49	19,26	1089,1	893,20	-11,89
209	1/10/2019 14:47	12,51	12,64	19,27	1089,0	893,11	-11,98
210	1/10/2019 14:57	12,55	12,81	19,26	1088,9	893,03	-12,06
211	1/10/2019 15:07	12,71	12,91	19,24	1088,9	892,95	-12,14
212	1/10/2019 15:17	12,86	13,00	19,22	1088,8	892,89	-12,20
213	1/10/2019 15:27	12,96	13,09	19,22	1088,7	892,83	-12,26
214	1/10/2019 15:37	12,55	12,67	19,24	1088,7	892,77	-12,32
215	1/10/2019 15:47	13,17	13,30	19,28	1088,6	892,71	-12,38
216	1/10/2019 15:58	13,27	13,42	19,33	1088,6	892,65	-12,44
217	1/10/2019 16:08	13,30	13,45	19,38	1088,5	892,58	-12,51
218	1/10/2019 16:18	13,51	13,73	19,40	1088,4	892,49	-12,60
219	1/10/2019 16:28	13,35	13,61	19,38	1088,3	892,42	-12,67
220	1/10/2019 16:38	13,64	13,83	19,36	1088,2	892,34	-12,75
221	1/10/2019 16:48	13,81	13,91	19,32	1088,2	892,27	-12,82
222	1/10/2019 16:58	13,90	14,13	19,27	1088,1	892,18	-12,91
223	1/10/2019 17:08	13,74	14,28	19,21	1088,0	892,11	-12,98
224	1/10/2019 17:18	13,99	14,04	19,14	1087,9	892,03	-13,06
225	1/10/2019 17:28	14,35	14,53	19,08	1087,9	891,95	-13,14
226	1/10/2019 17:38	14,46	14,56	19,00	1087,8	891,87	-13,22
227	1/10/2019 17:48	14,62	14,69	18,93	1087,7	891,79	-13,30
228	1/10/2019 17:58	14,55	14,62	18,87	1087,6	891,72	-13,37
229	1/10/2019 18:08	14,76	14,85	18,80	1087,6	891,65	-13,44
230	1/10/2019 18:18	14,90	14,89	18,73	1087,5	891,58	-13,51
231	1/10/2019 18:28	14,87	15,02	18,66	1087,4	891,52	-13,57
232	1/10/2019 18:38	14,94	14,98	18,60	1087,4	891,46	-13,63
233	1/10/2019 18:48	15,10	15,25	18,54	1087,3	891,40	-13,69
234	1/10/2019 18:58	15,14	15,27	18,48	1087,2	891,34	-13,75
235	1/10/2019 19:08	15,19	15,33	18,40	1087,2	891,28	-13,81
236	1/10/2019 19:18	15,28	15,37	18,33	1087,12	891,22	-13,87

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
237	1/10/2019 19:28	15,31	15,43	18,26	1087,1	891,15	-13,94
238	1/10/2019 19:38	15,41	15,52	18,16	1087,0	891,08	-14,01
239	1/10/2019 19:48	15,56	15,52	18,06	1086,9	891,02	-14,07
240	1/10/2019 19:58	15,51	15,71	17,97	1086,9	890,97	-14,12
241	1/10/2019 20:08	15,39	15,30	17,88	1086,8	890,90	-14,19
242	1/10/2019 20:18	15,42	15,50	17,80	1086,8	890,85	-14,24
243	1/10/2019 20:28	15,77	15,75	17,75	1086,7	890,81	-14,28
244	1/10/2019 20:38	15,43	15,40	17,73	1086,7	890,76	-14,33
245	1/10/2019 20:48	15,66	15,75	17,73	1086,6	890,72	-14,37
246	1/10/2019 20:58	15,79	16,02	17,73	1086,6	890,67	-14,42
247	1/10/2019 21:08	15,88	15,99	17,73	1086,5	890,61	-14,48
248	1/10/2019 21:18	16,07	16,16	17,73	1086,5	890,55	-14,54
249	1/10/2019 21:28	16,17	16,28	17,72	1086,4	890,48	-14,61
250	1/10/2019 21:38	16,18	16,35	17,70	1086,3	890,43	-14,66
251	1/10/2019 21:48	16,05	16,09	17,68	1086,3	890,37	-14,72
252	1/10/2019 21:58	16,31	16,52	17,67	1086,2	890,31	-14,78
253	1/10/2019 22:08	16,08	16,02	17,65	1086,2	890,25	-14,84
254	1/10/2019 22:18	16,45	16,53	17,61	1086,1	890,19	-14,90
255	1/10/2019 22:28	16,17	16,30	17,58	1086,0	890,13	-14,96
256	1/10/2019 22:38	16,63	16,70	17,52	1086,0	890,05	-15,04
257	1/10/2019 22:48	16,63	16,62	17,45	1085,9	889,99	-15,10
258	1/10/2019 22:58	16,83	16,86	17,39	1085,8	889,94	-15,15
259	1/10/2019 23:08	16,81	16,98	17,34	1085,8	889,88	-15,21
260	1/10/2019 23:18	16,74	16,88	17,29	1085,7	889,83	-15,26
261	1/10/2019 23:28	17,13	17,09	17,25	1085,7	889,78	-15,31
262	1/10/2019 23:38	16,97	17,14	17,21	1085,6	889,72	-15,37
263	1/10/2019 23:48	16,96	17,14	17,17	1085,6	889,67	-15,42
264	1/10/2019 23:58	16,07	16,21	17,14	1085,5	889,62	-15,47
265	2/10/2019 0:09	15,85	15,96	17,10	1085,5	889,56	-15,53
266	2/10/2019 0:19	17,17	17,26	17,06	1085,4	889,51	-15,58
267	2/10/2019 0:29	17,35	17,32	17,00	1085,35	889,45	-15,64

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
268	2/10/2019 0:39	17,05	17,35	16,95	1085,3	889,40	-15,69
269	2/10/2019 0:49	17,54	17,57	16,90	1085,3	889,35	-15,74
270	2/10/2019 0:59	17,65	17,76	16,84	1085,2	889,28	-15,81
271	2/10/2019 1:09	17,88	17,90	16,78	1085,1	889,22	-15,87
272	2/10/2019 1:19	17,56	17,71	16,71	1085,1	889,16	-15,93
273	2/10/2019 1:29	17,48	17,50	16,62	1085,0	889,10	-15,99
274	2/10/2019 1:39	17,86	17,95	16,55	1084,9	889,04	-16,05
275	2/10/2019 1:49	18,08	18,08	16,48	1084,9	888,98	-16,11
276	2/10/2019 1:59	18,02	18,04	16,42	1084,8	888,92	-16,17
277	2/10/2019 2:09	18,23	18,21	16,35	1084,8	888,86	-16,23
278	2/10/2019 2:19	18,27	18,21	16,29	1084,7	888,81	-16,28
279	2/10/2019 2:29	18,30	18,37	16,22	1084,7	888,75	-16,34
280	2/10/2019 2:39	18,24	18,43	16,16	1084,6	888,70	-16,39
281	2/10/2019 2:49	18,30	18,47	16,09	1084,5	888,64	-16,45
282	2/10/2019 2:59	18,27	18,28	16,04	1084,5	888,58	-16,51
283	2/10/2019 3:09	18,48	18,45	15,98	1084,4	888,51	-16,58
284	2/10/2019 3:19	18,60	18,62	15,93	1084,4	888,45	-16,64
285	2/10/2019 3:29	18,27	18,47	15,87	1084,3	888,40	-16,69
286	2/10/2019 3:39	18,80	18,80	15,82	1084,3	888,35	-16,74
287	2/10/2019 3:49	18,72	18,92	15,77	1084,2	888,30	-16,79
288	2/10/2019 3:59	18,72	18,82	15,72	1084,1	888,24	-16,85
289	2/10/2019 4:09	18,81	19,01	15,67	1084,1	888,19	-16,90
290	2/10/2019 4:19	17,33	17,79	15,61	1084,0	888,13	-16,96
291	2/10/2019 4:29	17,28	17,45	15,57	1084,0	888,07	-17,02
292	2/10/2019 4:39	18,00	18,13	15,52	1083,9	888,01	-17,08
293	2/10/2019 4:49	18,03	18,07	15,47	1083,9	887,97	-17,12
294	2/10/2019 4:59	17,73	17,85	15,43	1083,8	887,92	-17,17
295	2/10/2019 5:09	18,39	18,76	15,38	1083,8	887,85	-17,24
296	2/10/2019 5:19	18,66	18,69	15,33	1083,7	887,80	-17,29
297	2/10/2019 5:29	19,02	19,19	15,30	1083,6	887,74	-17,35
298	2/10/2019 5:39	18,62	18,64	15,26	1083,59	887,69	-17,40

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
299	2/10/2019 5:49	19,20	19,41	15,22	1083,5	887,63	-17,46
300	2/10/2019 5:59	19,21	19,37	15,18	1083,5	887,56	-17,53
301	2/10/2019 6:09	19,00	19,39	15,15	1083,4	887,52	-17,57
302	2/10/2019 6:19	19,13	19,38	15,11	1083,4	887,47	-17,62
303	2/10/2019 6:29	19,60	19,74	15,08	1083,3	887,43	-17,66
304	2/10/2019 6:39	19,38	19,44	15,08	1083,3	887,39	-17,70
305	2/10/2019 6:49	19,05	19,10	15,09	1083,2	887,34	-17,75
306	2/10/2019 6:59	19,56	19,60	15,11	1083,2	887,31	-17,78
307	2/10/2019 7:09	19,24	19,44	15,15	1083,2	887,28	-17,81
308	2/10/2019 7:20	19,29	19,51	15,23	1083,2	887,25	-17,84
309	2/10/2019 7:30	19,40	19,61	15,32	1083,1	887,21	-17,88
310	2/10/2019 7:40	19,33	19,53	15,43	1083,1	887,18	-17,91
311	2/10/2019 7:50	19,57	19,82	15,56	1083,0	887,14	-17,95
312	2/10/2019 8:00	19,66	19,91	15,71	1083,0	887,11	-17,98
313	2/10/2019 8:10	19,72	19,98	15,89	1083,0	887,08	-18,01
314	2/10/2019 8:20	18,88	19,22	16,08	1082,9	887,03	-18,06
315	2/10/2019 8:30	19,62	19,82	16,26	1082,9	886,98	-18,11
316	2/10/2019 8:40	19,90	20,16	16,42	1082,8	886,93	-18,16
317	2/10/2019 8:50	19,85	20,09	16,58	1082,8	886,89	-18,20
318	2/10/2019 9:00	19,81	19,97	16,76	1082,7	886,83	-18,26
319	2/10/2019 9:10	20,00	20,35	16,92	1082,7	886,78	-18,31
320	2/10/2019 9:20	20,10	20,34	17,07	1082,6	886,73	-18,36
321	2/10/2019 9:30	20,24	20,37	17,22	1082,6	886,69	-18,40
322	2/10/2019 9:40	20,19	20,28	17,39	1082,5	886,63	-18,46
323	2/10/2019 9:50	19,71	19,94	17,55	1082,5	886,58	-18,51
324	2/10/2019 10:00	20,22	20,39	17,72	1082,4	886,54	-18,55
325	2/10/2019 10:10	20,28	20,60	17,93	1082,4	886,49	-18,60
326	2/10/2019 10:20	20,31	20,43	18,17	1082,3	886,43	-18,66
327	2/10/2019 10:30	20,52	20,84	18,44	1082,3	886,37	-18,72
328	2/10/2019 10:40	20,63	20,83	18,73	1082,2	886,28	-18,81
329	2/10/2019 10:50	20,77	21,04	18,98	1082,07	886,17	-18,92

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
330	2/10/2019 11:00	19,89	20,28	19,17	1082,0	886,06	-19,03
331	2/10/2019 11:10	20,94	21,20	19,28	1081,9	885,97	-19,12
332	2/10/2019 11:20	21,00	21,18	19,33	1081,8	885,87	-19,22
333	2/10/2019 11:30	20,94	21,28	19,39	1081,7	885,77	-19,32
334	2/10/2019 11:40	21,15	21,38	19,47	1081,6	885,67	-19,42
335	2/10/2019 11:50	21,45	21,63	19,58	1081,5	885,58	-19,51
336	2/10/2019 12:00	21,46	21,76	19,69	1081,4	885,47	-19,62
337	2/10/2019 12:10	21,33	21,70	19,80	1081,3	885,36	-19,73
338	2/10/2019 12:20	21,39	21,75	19,91	1081,1	885,24	-19,85
339	2/10/2019 12:30	21,74	22,12	19,98	1081,0	885,11	-19,98
340	2/10/2019 12:40	21,80	22,08	20,00	1080,9	884,97	-20,12
341	2/10/2019 12:50	21,90	22,22	19,98	1080,8	884,88	-20,21
342	2/10/2019 13:00	22,22	22,54	19,99	1080,7	884,79	-20,30
343	2/10/2019 13:10	21,95	22,66	20,02	1080,6	884,65	-20,44
344	2/10/2019 13:20	22,54	22,81	19,98	1080,4	884,53	-20,56
345	2/10/2019 13:30	22,31	22,59	19,93	1080,3	884,44	-20,65
346	2/10/2019 13:40	22,18	22,48	19,88	1080,3	884,35	-20,74
347	2/10/2019 13:50	22,77	23,05	19,84	1080,2	884,28	-20,81
348	2/10/2019 14:00	22,76	23,05	19,81	1080,1	884,20	-20,89
349	2/10/2019 14:10	22,99	23,25	19,79	1080,0	884,13	-20,96
350	2/10/2019 14:20	22,95	23,35	19,79	1080,0	884,05	-21,04
351	2/10/2019 14:30	23,13	23,47	19,80	1079,9	883,98	-21,11
352	2/10/2019 14:40	23,23	23,61	19,84	1079,8	883,91	-21,18
353	2/10/2019 14:50	23,31	23,79	19,88	1079,7	883,83	-21,26
354	2/10/2019 15:00	23,66	24,00	19,92	1079,6	883,74	-21,35
355	2/10/2019 15:10	23,70	24,07	19,96	1079,6	883,67	-21,42
356	2/10/2019 15:20	23,65	24,02	20,00	1079,5	883,59	-21,50
357	2/10/2019 15:30	23,63	23,96	20,01	1079,4	883,51	-21,58
358	2/10/2019 15:41	24,00	24,30	19,97	1079,3	883,43	-21,66
359	2/10/2019 15:51	22,42	23,79	19,90	1079,3	883,36	-21,73
360	2/10/2019 16:01	24,25	24,47	19,81	1079,17	883,27	-21,82

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
361	2/10/2019 16:11	24,36	24,79	19,70	1079,1	883,17	-21,92
362	2/10/2019 16:21	24,62	24,89	19,59	1079,0	883,12	-21,97
363	2/10/2019 16:31	24,42	24,74	19,51	1079,0	883,05	-22,04
364	2/10/2019 16:41	24,49	24,93	19,44	1078,9	882,97	-22,12
365	2/10/2019 16:51	24,85	25,37	19,39	1078,8	882,90	-22,19
366	2/10/2019 17:01	24,89	25,14	19,32	1078,7	882,82	-22,27
367	2/10/2019 17:11	24,78	25,11	19,25	1078,6	882,74	-22,35
368	2/10/2019 17:21	25,00	25,37	19,17	1078,6	882,67	-22,42
369	2/10/2019 17:31	25,04	25,27	19,09	1078,5	882,61	-22,48
370	2/10/2019 17:41	24,95	25,28	18,99	1078,5	882,55	-22,54
371	2/10/2019 17:51	25,29	25,75	18,89	1078,4	882,49	-22,60
372	2/10/2019 18:01	25,32	25,55	18,78	1078,3	882,43	-22,66
373	2/10/2019 18:11	25,23	25,88	18,67	1078,3	882,38	-22,71
374	2/10/2019 18:21	25,58	26,03	18,57	1078,2	882,32	-22,77
375	2/10/2019 18:31	25,54	26,03	18,46	1078,2	882,28	-22,81
376	2/10/2019 18:41	25,10	25,65	18,36	1078,1	882,24	-22,85
377	2/10/2019 18:51	25,69	26,22	18,29	1078,1	882,18	-22,91
378	2/10/2019 19:01	25,96	26,19	18,21	1078,0	882,12	-22,97
379	2/10/2019 19:11	25,72	26,18	18,13	1078,0	882,08	-23,01
380	2/10/2019 19:21	25,40	25,48	18,07	1077,9	882,01	-23,08
381	2/10/2019 19:31	25,84	26,35	17,98	1077,9	881,95	-23,14
382	2/10/2019 19:41	26,23	26,63	17,91	1077,8	881,90	-23,19
383	2/10/2019 19:51	26,31	26,80	17,84	1077,7	881,84	-23,25
384	2/10/2019 20:01	26,45	26,84	17,78	1077,7	881,78	-23,31
385	2/10/2019 20:11	26,71	27,06	17,71	1077,6	881,72	-23,37
386	2/10/2019 20:21	26,64	27,04	17,62	1077,6	881,65	-23,44
387	2/10/2019 20:31	26,56	26,74	17,54	1077,5	881,62	-23,47
388	2/10/2019 20:41	26,67	27,11	17,50	1077,5	881,58	-23,51
389	2/10/2019 20:51	26,60	26,89	17,45	1077,4	881,52	-23,57
390	2/10/2019 21:01	26,07	27,27	17,43	1077,4	881,46	-23,63
391	2/10/2019 21:11	26,53	27,04	17,41	1077,31	881,41	-23,68

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
392	2/10/2019 21:21	26,73	27,20	17,39	1077,3	881,35	-23,74
393	2/10/2019 21:31	27,03	27,33	17,37	1077,2	881,30	-23,79
394	2/10/2019 21:41	26,85	27,28	17,35	1077,2	881,26	-23,83
395	2/10/2019 21:51	27,20	27,53	17,34	1077,1	881,21	-23,88
396	2/10/2019 22:01	27,27	27,72	17,32	1077,0	881,14	-23,95
397	2/10/2019 22:11	27,37	27,64	17,28	1077,0	881,09	-24,00
398	2/10/2019 22:21	27,18	27,58	17,24	1077,0	881,06	-24,03
399	2/10/2019 22:31	27,44	27,82	17,19	1076,9	881,01	-24,08
400	2/10/2019 22:41	27,49	27,75	17,14	1076,9	880,96	-24,13
401	2/10/2019 22:51	27,63	27,90	17,07	1076,8	880,91	-24,18
402	2/10/2019 23:02	27,68	27,98	16,99	1076,8	880,87	-24,22
403	2/10/2019 23:12	27,60	28,08	16,93	1076,7	880,82	-24,27
404	2/10/2019 23:22	27,49	28,07	16,88	1076,7	880,77	-24,32
405	2/10/2019 23:32	27,88	28,31	16,83	1076,6	880,73	-24,36
406	2/10/2019 23:42	27,87	28,29	16,78	1076,6	880,69	-24,40
407	2/10/2019 23:52	27,86	28,24	16,75	1076,6	880,66	-24,43
408	3/10/2019 0:02	28,02	28,41	16,72	1076,5	880,62	-24,47
409	3/10/2019 0:12	28,25	28,69	16,67	1076,5	880,56	-24,53
410	3/10/2019 0:22	28,24	28,78	16,61	1076,4	880,51	-24,58
411	3/10/2019 0:32	28,30	28,66	16,56	1076,4	880,47	-24,62
412	3/10/2019 0:42	28,47	28,67	16,50	1076,3	880,43	-24,66
413	3/10/2019 0:52	28,45	29,07	16,45	1076,3	880,38	-24,71
414	3/10/2019 1:02	28,57	28,82	16,41	1076,2	880,34	-24,75
415	3/10/2019 1:12	28,53	28,91	16,37	1076,2	880,30	-24,79
416	3/10/2019 1:22	28,28	28,79	16,33	1076,2	880,26	-24,83
417	3/10/2019 1:32	28,31	28,83	16,32	1076,1	880,22	-24,87
418	3/10/2019 1:42	28,67	29,13	16,30	1076,1	880,18	-24,91
419	3/10/2019 1:52	28,16	28,70	16,27	1076,0	880,14	-24,95
420	3/10/2019 2:02	28,86	29,26	16,25	1076,0	880,11	-24,98
421	3/10/2019 2:12	28,83	29,38	16,24	1076,0	880,07	-25,02
422	3/10/2019 2:22	29,18	29,60	16,22	1075,92	880,02	-25,07

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
423	3/10/2019 2:32	29,08	29,45	16,18	1075,9	879,98	-25,11
424	3/10/2019 2:42	29,19	29,70	16,15	1075,8	879,94	-25,15
425	3/10/2019 2:52	29,29	29,83	16,12	1075,8	879,90	-25,19
426	3/10/2019 3:02	29,35	29,90	16,08	1075,8	879,85	-25,24
427	3/10/2019 3:12	29,59	30,07	16,04	1075,7	879,81	-25,28
428	3/10/2019 3:22	29,82	30,57	15,98	1075,6	879,73	-25,36
429	3/10/2019 3:32	29,62	29,90	15,90	1075,6	879,69	-25,40
430	3/10/2019 3:42	29,66	30,08	15,84	1075,6	879,65	-25,44
431	3/10/2019 3:52	29,64	30,13	15,79	1075,5	879,62	-25,47
432	3/10/2019 4:02	29,90	30,36	15,74	1075,5	879,57	-25,52
433	3/10/2019 4:12	29,81	30,41	15,71	1075,4	879,53	-25,56
434	3/10/2019 4:22	30,27	30,59	15,67	1075,4	879,47	-25,62
435	3/10/2019 4:32	30,13	30,81	15,63	1075,3	879,42	-25,67
436	3/10/2019 4:42	29,94	30,74	15,59	1075,3	879,37	-25,72
437	3/10/2019 4:52	30,28	30,54	15,54	1075,2	879,33	-25,76
438	3/10/2019 5:02	30,20	30,61	15,52	1075,2	879,28	-25,81
439	3/10/2019 5:12	30,30	30,49	15,50	1075,1	879,24	-25,85
440	3/10/2019 5:22	30,44	31,15	15,48	1075,1	879,19	-25,90
441	3/10/2019 5:32	30,65	31,16	15,47	1075,1	879,15	-25,94
442	3/10/2019 5:42	30,64	31,20	15,46	1075,0	879,11	-25,98
443	3/10/2019 5:52	30,66	31,26	15,46	1075,0	879,07	-26,02
444	3/10/2019 6:02	30,90	31,58	15,46	1074,9	879,00	-26,09
445	3/10/2019 6:12	31,02	31,49	15,44	1074,9	878,95	-26,14
446	3/10/2019 6:22	31,15	31,75	15,42	1074,8	878,88	-26,21
447	3/10/2019 6:33	30,72	28,95	15,38	1074,7	878,84	-26,25
448	3/10/2019 6:43	31,16	30,96	15,33	1074,7	878,79	-26,30
449	3/10/2019 6:53	31,14	31,48	15,30	1074,6	878,74	-26,35
450	3/10/2019 7:03	31,74	32,66	15,25	1074,5	878,64	-26,45
451	3/10/2019 7:13	31,61	32,20	15,10	1074,5	878,57	-26,52
452	3/10/2019 7:23	31,57	31,95	14,93	1074,4	878,51	-26,58
453	3/10/2019 7:33	31,54	31,91	14,79	1074,37	878,47	-26,62

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
454	3/10/2019 7:43	31,55	32,09	14,68	1074,3	878,44	-26,65
455	3/10/2019 7:53	31,71	32,40	14,61	1074,3	878,39	-26,70
456	3/10/2019 8:03	31,92	32,32	14,55	1074,2	878,34	-26,75
457	3/10/2019 8:13	31,68	32,15	14,48	1074,2	878,29	-26,80
458	3/10/2019 8:23	31,75	32,19	14,44	1074,2	878,25	-26,84
459	3/10/2019 8:33	31,62	32,34	14,40	1074,1	878,21	-26,88
460	3/10/2019 8:43	32,23	32,96	14,37	1074,1	878,18	-26,91
461	3/10/2019 8:53	32,20	32,87	14,34	1074,1	878,16	-26,93
462	3/10/2019 9:03	32,26	32,87	14,33	1074,0	878,12	-26,97
463	3/10/2019 9:13	32,24	32,93	14,32	1074,0	878,08	-27,01
464	3/10/2019 9:23	32,36	33,02	14,34	1074,0	878,05	-27,04
465	3/10/2019 9:33	32,47	33,10	14,37	1073,9	878,02	-27,07
466	3/10/2019 9:43	32,57	33,25	14,39	1073,9	877,98	-27,11
467	3/10/2019 9:53	32,40	33,34	14,43	1073,9	877,95	-27,14
468	3/10/2019 10:03	32,51	33,38	14,47	1073,8	877,92	-27,17
469	3/10/2019 10:13	32,71	33,55	14,52	1073,8	877,88	-27,21
470	3/10/2019 10:23	32,63	33,45	14,57	1073,8	877,85	-27,24
471	3/10/2019 10:33	32,61	33,34	14,65	1073,7	877,83	-27,26
472	3/10/2019 10:43	32,56	33,23	14,74	1073,7	877,80	-27,29
473	3/10/2019 10:53	32,99	34,03	14,86	1073,7	877,77	-27,32
474	3/10/2019 11:03	33,24	34,17	14,99	1073,6	877,74	-27,35
475	3/10/2019 11:13	33,24	34,00	15,14	1073,6	877,70	-27,39
476	3/10/2019 11:23	33,06	33,84	15,30	1073,6	877,66	-27,43
477	3/10/2019 11:33	33,05	33,97	15,46	1073,5	877,63	-27,46
478	3/10/2019 11:43	33,50	34,47	15,60	1073,5	877,58	-27,51
479	3/10/2019 11:53	33,49	34,20	15,73	1073,4	877,53	-27,56
480	3/10/2019 12:03	33,93	35,22	15,84	1073,4	877,48	-27,61
481	3/10/2019 12:13	34,10	35,33	15,95	1073,3	877,42	-27,67
482	3/10/2019 12:23	34,25	35,43	16,06	1073,3	877,38	-27,71
483	3/10/2019 12:33	34,35	35,79	16,16	1073,2	877,30	-27,79
484	3/10/2019 12:43	34,52	35,50	16,23	1073,14	877,24	-27,85

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
485	3/10/2019 12:53	34,57	35,74	16,30	1073,1	877,17	-27,92
486	3/10/2019 13:03	34,57	35,09	16,36	1073,0	877,09	-28,00
487	3/10/2019 13:13	34,74	35,71	16,40	1072,9	877,03	-28,06
488	3/10/2019 13:23	35,02	36,05	16,45	1072,9	876,98	-28,11
489	3/10/2019 13:33	35,09	36,13	16,51	1072,8	876,92	-28,17
490	3/10/2019 13:43	35,09	36,02	16,57	1072,8	876,88	-28,21
491	3/10/2019 13:53	35,32	36,39	16,63	1072,7	876,82	-28,27
492	3/10/2019 14:03	35,71	37,26	16,70	1072,7	876,76	-28,33
493	3/10/2019 14:14	35,84	36,58	16,74	1072,6	876,69	-28,40
494	3/10/2019 14:24	35,96	37,06	16,77	1072,5	876,63	-28,46
495	3/10/2019 14:34	36,41	37,68	16,79	1072,4	876,54	-28,55
496	3/10/2019 14:44	36,36	37,37	16,77	1072,4	876,45	-28,64
497	3/10/2019 14:54	36,65	37,81	16,74	1072,3	876,37	-28,72
498	3/10/2019 15:04	36,56	37,48	16,72	1072,2	876,33	-28,76
499	3/10/2019 15:14	36,76	37,58	16,72	1072,2	876,27	-28,82
500	3/10/2019 15:24	37,28	38,44	16,72	1072,1	876,19	-28,90
501	3/10/2019 15:34	36,97	38,87	16,70	1072,0	876,11	-28,98
502	3/10/2019 15:44	37,50	39,27	16,68	1071,9	876,03	-29,06
503	3/10/2019 15:54	37,69	39,37	16,64	1071,9	875,95	-29,14
504	3/10/2019 16:04	38,20	39,94	16,62	1071,8	875,88	-29,21
505	3/10/2019 16:14	38,29	39,95	16,61	1071,7	875,79	-29,30
506	3/10/2019 16:24	38,46	40,09	16,61	1071,6	875,72	-29,37
507	3/10/2019 16:34	38,67	39,57	16,60	1071,5	875,64	-29,45
508	3/10/2019 16:44	39,05	40,54	16,59	1071,5	875,56	-29,53
509	3/10/2019 16:54	39,47	41,04	16,55	1071,4	875,45	-29,64
510	3/10/2019 17:04	39,37	40,49	16,50	1071,3	875,35	-29,74
511	3/10/2019 17:14	39,87	41,48	16,47	1071,2	875,29	-29,80
512	3/10/2019 17:24	40,04	41,47	16,43	1071,1	875,21	-29,88
513	3/10/2019 17:34	40,18	41,84	16,41	1071,1	875,15	-29,94
514	3/10/2019 17:44	40,39	42,20	16,38	1071,0	875,07	-30,02
515	3/10/2019 17:54	40,47	41,93	16,33	1070,89	874,99	-30,10

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
516	3/10/2019 18:04	40,71	42,11	16,28	1070,8	874,93	-30,16
517	3/10/2019 18:14	41,23	43,04	16,23	1070,8	874,86	-30,23
518	3/10/2019 18:24	41,13	42,73	16,17	1070,7	874,81	-30,28
519	3/10/2019 18:34	41,76	43,95	16,13	1070,6	874,74	-30,35
520	3/10/2019 18:44	42,09	44,19	16,04	1070,6	874,65	-30,44
521	3/10/2019 18:54	42,32	44,16	15,96	1070,5	874,57	-30,52
522	3/10/2019 19:04	42,39	43,96	15,88	1070,4	874,52	-30,57
523	3/10/2019 19:14	42,39	44,21	15,81	1070,4	874,47	-30,62
524	3/10/2019 19:24	42,71	44,53	15,77	1070,3	874,39	-30,70
525	3/10/2019 19:34	42,88	44,59	15,71	1070,2	874,33	-30,76
526	3/10/2019 19:44	43,29	45,06	15,65	1070,2	874,26	-30,83
527	3/10/2019 19:54	43,47	44,99	15,59	1070,1	874,21	-30,88
528	3/10/2019 20:04	43,69	45,64	15,54	1070,0	874,14	-30,95
529	3/10/2019 20:14	43,74	45,47	15,49	1070,0	874,09	-31,00
530	3/10/2019 20:24	44,09	45,46	15,45	1069,9	874,03	-31,06
531	3/10/2019 20:34	44,49	46,19	15,40	1069,9	873,97	-31,12
532	3/10/2019 20:44	44,58	46,02	15,36	1069,8	873,91	-31,18
533	3/10/2019 20:54	44,83	46,60	15,32	1069,7	873,84	-31,25
534	3/10/2019 21:04	45,05	47,04	15,28	1069,7	873,78	-31,31
535	3/10/2019 21:14	45,43	47,62	15,24	1069,6	873,71	-31,38
536	3/10/2019 21:25	45,51	47,41	15,19	1069,6	873,65	-31,44
537	3/10/2019 21:35	45,70	47,73	15,15	1069,5	873,60	-31,49
538	3/10/2019 21:45	46,00	48,19	15,11	1069,4	873,52	-31,57
539	3/10/2019 21:55	46,18	48,14	15,05	1069,4	873,46	-31,63
540	3/10/2019 22:05	46,32	47,42	15,00	1069,3	873,41	-31,68
541	3/10/2019 22:15	46,25	48,12	14,97	1069,3	873,36	-31,73
542	3/10/2019 22:25	46,77	48,85	14,95	1069,2	873,30	-31,79
543	3/10/2019 22:35	47,04	49,88	14,92	1069,1	873,23	-31,86
544	3/10/2019 22:45	47,17	49,41	14,88	1069,1	873,18	-31,91
545	3/10/2019 22:55	47,46	49,24	14,84	1069,0	873,11	-31,98
546	3/10/2019 23:05	47,81	49,81	14,80	1068,96	873,06	-32,03

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
547	3/10/2019 23:15	47,76	49,86	14,77	1068,9	873,01	-32,08
548	3/10/2019 23:25	48,07	49,89	14,76	1068,9	872,96	-32,13
549	3/10/2019 23:35	48,43	50,49	14,75	1068,8	872,91	-32,18
550	3/10/2019 23:45	48,63	50,24	14,73	1068,8	872,85	-32,24
551	3/10/2019 23:55	48,94	51,16	14,71	1068,7	872,80	-32,29
552	4/10/2019 0:05	48,96	51,01	14,69	1068,7	872,75	-32,34
553	4/10/2019 0:15	49,20	51,15	14,68	1068,6	872,69	-32,40
554	4/10/2019 0:25	49,45	51,77	14,66	1068,6	872,65	-32,44
555	4/10/2019 0:35	49,79	52,16	14,64	1068,5	872,59	-32,50
556	4/10/2019 0:45	50,06	51,73	14,61	1068,4	872,54	-32,55
557	4/10/2019 0:55	50,13	52,40	14,59	1068,4	872,49	-32,60
558	4/10/2019 1:05	50,46	53,15	14,57	1068,3	872,44	-32,65
559	4/10/2019 1:15	49,51	52,63	14,53	1068,3	872,40	-32,69
560	4/10/2019 1:25	50,81	51,06	14,51	1068,3	872,36	-32,73
561	4/10/2019 1:35	50,93	52,79	14,49	1068,2	872,32	-32,77
562	4/10/2019 1:45	51,15	53,01	14,49	1068,2	872,27	-32,82
563	4/10/2019 1:55	51,39	53,31	14,50	1068,1	872,24	-32,85
564	4/10/2019 2:05	51,68	53,57	14,51	1068,1	872,19	-32,90
565	4/10/2019 2:15	52,12	54,38	14,51	1068,0	872,13	-32,96
566	4/10/2019 2:25	52,18	54,32	14,49	1068,0	872,09	-33,00
567	4/10/2019 2:35	52,53	54,56	14,48	1067,9	872,04	-33,05
568	4/10/2019 2:45	52,70	54,44	14,46	1067,9	871,99	-33,10
569	4/10/2019 2:55	53,09	54,89	14,44	1067,8	871,93	-33,16
570	4/10/2019 3:05	53,26	55,07	14,42	1067,8	871,89	-33,20
571	4/10/2019 3:15	53,53	55,44	14,41	1067,8	871,85	-33,24
572	4/10/2019 3:25	53,66	55,97	14,39	1067,7	871,81	-33,28
573	4/10/2019 3:35	53,89	56,18	14,38	1067,7	871,75	-33,34
574	4/10/2019 3:45	54,33	56,75	14,36	1067,6	871,70	-33,39
575	4/10/2019 3:55	54,33	56,40	14,34	1067,6	871,67	-33,42
576	4/10/2019 4:05	54,72	56,50	14,32	1067,5	871,62	-33,47
577	4/10/2019 4:15	55,01	57,41	14,28	1067,46	871,56	-33,53

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
578	4/10/2019 4:25	55,10	57,18	14,25	1067,4	871,52	-33,57
579	4/10/2019 4:35	55,31	57,11	14,23	1067,4	871,47	-33,62
580	4/10/2019 4:45	55,50	57,38	14,22	1067,3	871,43	-33,66
581	4/10/2019 4:55	55,84	57,64	14,20	1067,3	871,38	-33,71
582	4/10/2019 5:05	55,99	58,44	14,18	1067,2	871,33	-33,76
583	4/10/2019 5:15	56,38	58,73	14,15	1067,2	871,29	-33,80
584	4/10/2019 5:25	56,67	59,18	14,13	1067,1	871,24	-33,85
585	4/10/2019 5:35	56,70	58,42	14,12	1067,1	871,21	-33,88
586	4/10/2019 5:45	56,79	58,69	14,13	1067,1	871,17	-33,92
587	4/10/2019 5:55	57,01	59,25	14,15	1067,0	871,13	-33,96
588	4/10/2019 6:06	57,24	58,92	14,16	1067,0	871,09	-34,00
589	4/10/2019 6:16	57,54	59,40	14,18	1067,0	871,05	-34,04
590	4/10/2019 6:26	57,61	60,13	14,20	1066,9	871,01	-34,08
591	4/10/2019 6:36	57,99	60,05	14,23	1066,9	870,97	-34,12
592	4/10/2019 6:46	58,28	60,57	14,25	1066,8	870,93	-34,16
593	4/10/2019 6:56	58,35	60,38	14,27	1066,8	870,89	-34,20
594	4/10/2019 7:06	58,77	60,84	14,30	1066,8	870,85	-34,24
595	4/10/2019 7:16	58,93	61,13	14,34	1066,7	870,82	-34,27
596	4/10/2019 7:26	59,13	61,03	14,39	1066,7	870,79	-34,30
597	4/10/2019 7:36	59,25	61,51	14,45	1066,7	870,75	-34,34
598	4/10/2019 7:46	59,25	61,07	14,53	1066,6	870,72	-34,37
599	4/10/2019 7:56	59,40	61,49	14,62	1066,6	870,70	-34,39
600	4/10/2019 8:06	59,60	62,00	14,72	1066,6	870,66	-34,43
601	4/10/2019 8:16	59,81	61,94	14,82	1066,5	870,63	-34,46
602	4/10/2019 8:26	60,04	62,08	14,94	1066,5	870,60	-34,49
603	4/10/2019 8:36	60,32	62,48	15,07	1066,5	870,57	-34,52
604	4/10/2019 8:46	60,67	63,05	15,22	1066,4	870,53	-34,56
605	4/10/2019 8:56	61,06	63,07	15,35	1066,4	870,48	-34,61
606	4/10/2019 9:06	61,22	63,46	15,47	1066,3	870,44	-34,65
607	4/10/2019 9:16	61,51	63,65	15,59	1066,3	870,40	-34,69
608	4/10/2019 9:26	61,79	63,77	15,72	1066,27	870,37	-34,72

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
609	4/10/2019 9:36	62,00	64,56	15,85	1066,2	870,33	-34,76
610	4/10/2019 9:46	62,32	64,76	15,98	1066,2	870,29	-34,80
611	4/10/2019 9:56	62,66	65,05	16,11	1066,1	870,24	-34,85
612	4/10/2019 10:06	63,05	65,59	16,25	1066,1	870,21	-34,88
613	4/10/2019 10:16	63,28	65,67	16,41	1066,1	870,17	-34,92
614	4/10/2019 10:26	63,28	65,99	16,59	1066,0	870,14	-34,95
615	4/10/2019 10:36	63,66	65,76	16,82	1066,0	870,09	-35,00
616	4/10/2019 10:46	64,26	67,54	17,06	1065,9	870,03	-35,06
617	4/10/2019 10:56	64,77	68,70	17,32	1065,9	869,97	-35,12
618	4/10/2019 11:06	65,49	69,84	17,56	1065,8	869,87	-35,22
619	4/10/2019 11:16	65,53	68,64	17,74	1065,7	869,80	-35,29
620	4/10/2019 11:26	65,86	69,12	17,89	1065,6	869,73	-35,36
621	4/10/2019 11:36	66,43	70,01	18,07	1065,6	869,67	-35,42
622	4/10/2019 11:46	66,88	70,67	18,27	1065,5	869,61	-35,48
623	4/10/2019 11:56	67,49	71,69	18,50	1065,4	869,52	-35,57
624	4/10/2019 12:06	67,97	72,27	18,72	1065,3	869,43	-35,66
625	4/10/2019 12:16	68,63	73,22	18,92	1065,2	869,34	-35,75
626	4/10/2019 12:26	69,35	73,77	19,10	1065,1	869,24	-35,85
627	4/10/2019 12:36	69,67	74,47	19,24	1065,1	869,15	-35,94
628	4/10/2019 12:47	70,58	75,32	19,37	1065,0	869,05	-36,04
629	4/10/2019 12:57	71,44	76,11	19,47	1064,9	868,96	-36,13
630	4/10/2019 13:07	71,98	76,51	19,54	1064,8	868,86	-36,23
631	4/10/2019 13:17	72,94	77,83	19,59	1064,7	868,77	-36,32
632	4/10/2019 13:27	73,81	78,90	19,64	1064,6	868,68	-36,41
633	4/10/2019 13:37	74,60	79,85	19,69	1064,5	868,58	-36,51
634	4/10/2019 13:47	75,62	81,43	19,70	1064,4	868,48	-36,61
635	4/10/2019 13:57	76,45	81,59	19,67	1064,3	868,39	-36,70
636	4/10/2019 14:07	77,37	82,47	19,61	1064,2	868,29	-36,80
637	4/10/2019 14:17	78,24	83,91	19,55	1064,1	868,20	-36,89
638	4/10/2019 14:27	79,28	84,52	19,47	1064,0	868,10	-36,99
639	4/10/2019 14:37	80,36	86,02	19,35	1063,89	867,99	-37,10

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
640	4/10/2019 14:47	80,94	86,07	19,22	1063,8	867,93	-37,16
641	4/10/2019 14:57	81,68	86,87	19,13	1063,8	867,87	-37,22
642	4/10/2019 15:07	82,54	88,00	19,06	1063,7	867,80	-37,29
643	4/10/2019 15:17	83,46	88,80	18,99	1063,6	867,73	-37,36
644	4/10/2019 15:27	84,34	89,73	18,95	1063,6	867,66	-37,43
645	4/10/2019 15:37	85,03	91,16	18,91	1063,5	867,59	-37,50
646	4/10/2019 15:47	85,83	91,22	18,88	1063,4	867,53	-37,56
647	4/10/2019 15:57	86,50	91,85	18,86	1063,4	867,46	-37,63
648	4/10/2019 16:07	87,42	93,18	18,83	1063,3	867,39	-37,70
649	4/10/2019 16:17	88,38	93,67	18,79	1063,2	867,32	-37,77
650	4/10/2019 16:27	89,31	94,77	18,73	1063,1	867,24	-37,85
651	4/10/2019 16:37	90,02	95,44	18,66	1063,1	867,18	-37,91
652	4/10/2019 16:47	90,89	96,00	18,61	1063,0	867,12	-37,97
653	4/10/2019 16:57	91,60	97,06	18,58	1063,0	867,06	-38,03
654	4/10/2019 17:07	92,45	97,96	18,56	1062,9	866,99	-38,10
655	4/10/2019 17:17	93,31	99,17	18,52	1062,8	866,91	-38,18
656	4/10/2019 17:27	94,51	100,80	18,46	1062,7	866,81	-38,28
657	4/10/2019 17:37	95,55	101,69	18,37	1062,6	866,72	-38,37
658	4/10/2019 17:47	96,14	101,52	18,27	1062,6	866,66	-38,43
659	4/10/2019 17:57	97,02	103,05	18,19	1062,5	866,58	-38,51
660	4/10/2019 18:07	97,64	103,37	18,12	1062,4	866,52	-38,57
661	4/10/2019 18:17	98,47	104,14	18,06	1062,4	866,45	-38,64
662	4/10/2019 18:27	99,25	106,17	18,01	1062,3	866,39	-38,70
663	4/10/2019 18:37	100,20	106,49	17,97	1062,2	866,34	-38,75
664	4/10/2019 18:47	101,20	107,94	17,98	1062,2	866,26	-38,83
665	4/10/2019 18:57	101,89	107,73	17,98	1062,1	866,19	-38,90
666	4/10/2019 19:07	102,78	109,14	17,98	1062,0	866,12	-38,97
667	4/10/2019 19:17	103,79	110,06	17,97	1062,0	866,05	-39,04
668	4/10/2019 19:27	104,50	111,20	17,97	1061,9	865,99	-39,10
669	4/10/2019 19:37	103,08	111,21	17,96	1061,8	865,92	-39,17
670	4/10/2019 19:47	106,24	113,16	17,95	1061,75	865,85	-39,24

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
671	4/10/2019 19:57	107,69	115,30	17,92	1061,6	865,74	-39,35
672	4/10/2019 20:07	108,62	114,70	17,81	1061,6	865,66	-39,43
673	4/10/2019 20:18	109,64	115,88	17,70	1061,5	865,58	-39,51
674	4/10/2019 20:28	110,57	117,04	17,58	1061,4	865,51	-39,58
675	4/10/2019 20:38	111,64	119,08	17,47	1061,4	865,45	-39,64
676	4/10/2019 20:48	112,62	119,94	17,35	1061,3	865,37	-39,72
677	4/10/2019 20:58	113,72	121,44	17,24	1061,2	865,31	-39,78
678	4/10/2019 21:08	114,66	121,92	17,12	1061,2	865,25	-39,84
679	4/10/2019 21:18	115,60	122,84	17,00	1061,1	865,17	-39,92
680	4/10/2019 21:28	116,54	124,00	16,91	1061,0	865,11	-39,98
681	4/10/2019 21:38	117,27	123,72	16,82	1061,0	865,06	-40,03
682	4/10/2019 21:48	118,16	125,08	16,76	1060,9	865,01	-40,08
683	4/10/2019 21:58	119,12	125,82	16,70	1060,9	864,95	-40,14
684	4/10/2019 22:08	119,18	127,00	16,65	1060,8	864,90	-40,19
685	4/10/2019 22:18	121,00	128,63	16,59	1060,7	864,84	-40,25
686	4/10/2019 22:28	121,80	128,83	16,53	1060,7	864,79	-40,30
687	4/10/2019 22:38	122,91	130,22	16,48	1060,6	864,73	-40,36
688	4/10/2019 22:48	123,82	131,95	16,43	1060,6	864,67	-40,42
689	4/10/2019 22:58	124,72	132,10	16,37	1060,5	864,62	-40,47
690	4/10/2019 23:08	126,20	134,25	16,32	1060,5	864,55	-40,54
691	4/10/2019 23:18	127,14	135,06	16,25	1060,4	864,49	-40,60
692	4/10/2019 23:28	128,00	135,58	16,18	1060,3	864,43	-40,66
693	4/10/2019 23:38	129,11	137,25	16,12	1060,3	864,37	-40,72
694	4/10/2019 23:48	130,32	139,18	16,05	1060,2	864,30	-40,79
695	4/10/2019 23:58	131,23	139,61	15,97	1060,1	864,23	-40,86
696	5/10/2019 0:08	132,53	141,87	15,89	1060,1	864,16	-40,93
697	5/10/2019 0:18	133,44	141,57	15,81	1060,0	864,12	-40,97
698	5/10/2019 0:28	134,44	142,76	15,75	1060,0	864,07	-41,02
699	5/10/2019 0:38	135,44	144,13	15,70	1059,9	864,01	-41,08
700	5/10/2019 0:48	136,54	145,36	15,65	1059,9	863,96	-41,13
701	5/10/2019 0:58	137,74	147,36	15,60	1059,80	863,90	-41,19

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
702	5/10/2019 1:08	138,82	147,23	15,55	1059,8	863,86	-41,23
703	5/10/2019 1:18	139,80	148,28	15,50	1059,7	863,81	-41,28
704	5/10/2019 1:28	141,16	150,34	15,46	1059,7	863,75	-41,34
705	5/10/2019 1:38	142,11	150,69	15,41	1059,6	863,70	-41,39
706	5/10/2019 1:48	143,59	153,63	15,37	1059,5	863,62	-41,47
707	5/10/2019 1:58	144,45	152,78	15,31	1059,5	863,59	-41,50
708	5/10/2019 2:08	145,79	154,93	15,27	1059,4	863,53	-41,56
709	5/10/2019 2:18	146,89	156,22	15,23	1059,4	863,48	-41,61
710	5/10/2019 2:28	148,26	158,10	15,18	1059,3	863,41	-41,68
711	5/10/2019 2:38	149,45	159,34	15,12	1059,3	863,36	-41,73
712	5/10/2019 2:48	150,54	160,33	15,07	1059,2	863,30	-41,79
713	5/10/2019 2:59	151,97	161,79	15,02	1059,2	863,25	-41,84
714	5/10/2019 3:09	153,03	161,93	14,97	1059,1	863,20	-41,89
715	5/10/2019 3:19	154,21	163,19	14,93	1059,1	863,15	-41,94
716	5/10/2019 3:29	155,48	164,75	14,89	1059,0	863,09	-42,00
717	5/10/2019 3:39	156,85	166,84	14,85	1058,9	863,03	-42,06
718	5/10/2019 3:49	158,07	167,40	14,80	1058,9	862,97	-42,12
719	5/10/2019 3:59	159,23	168,81	14,76	1058,8	862,92	-42,17
720	5/10/2019 4:09	160,33	169,64	14,72	1058,8	862,88	-42,21
721	5/10/2019 4:19	161,84	171,63	14,69	1058,7	862,82	-42,27
722	5/10/2019 4:29	163,17	173,64	14,65	1058,7	862,75	-42,34
723	5/10/2019 4:39	164,20	173,39	14,60	1058,6	862,72	-42,37
724	5/10/2019 4:49	165,51	175,26	14,56	1058,6	862,67	-42,42
725	5/10/2019 4:59	165,60	176,58	14,52	1058,5	862,62	-42,47
726	5/10/2019 5:09	168,19	178,45	14,48	1058,5	862,56	-42,53
727	5/10/2019 5:19	169,59	180,50	14,44	1058,4	862,51	-42,58
728	5/10/2019 5:29	171,11	182,27	14,39	1058,3	862,44	-42,65
729	5/10/2019 5:39	172,26	182,42	14,34	1058,3	862,40	-42,69
730	5/10/2019 5:49	173,36	183,56	14,31	1058,3	862,37	-42,72
731	5/10/2019 5:59	174,50	184,37	14,29	1058,2	862,32	-42,77
732	5/10/2019 6:09	175,79	185,48	14,27	1058,18	862,28	-42,81

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
733	5/10/2019 6:19	176,79	185,79	14,27	1058,2	862,25	-42,84
734	5/10/2019 6:29	177,96	187,11	14,28	1058,1	862,20	-42,89
735	5/10/2019 6:39	179,30	188,64	14,31	1058,1	862,16	-42,93
736	5/10/2019 6:49	180,75	190,93	14,34	1058,0	862,12	-42,97
737	5/10/2019 6:59	182,21	192,56	14,37	1058,0	862,07	-43,02
738	5/10/2019 7:09	183,10	192,19	14,40	1058,0	862,05	-43,04
739	5/10/2019 7:19	183,93	193,04	14,47	1057,9	862,02	-43,07
740	5/10/2019 7:29	185,46	195,19	14,55	1057,9	861,98	-43,11
741	5/10/2019 7:39	187,00	197,61	14,65	1057,8	861,94	-43,15
742	5/10/2019 7:49	188,05	197,27	14,76	1057,8	861,90	-43,19
743	5/10/2019 7:59	188,75	197,95	14,89	1057,8	861,88	-43,21
744	5/10/2019 8:09	189,57	198,62	15,10	1057,8	861,86	-43,23
745	5/10/2019 8:19	190,76	200,54	15,35	1057,7	861,84	-43,25
746	5/10/2019 8:29	191,89	202,32	15,63	1057,7	861,80	-43,29
747	5/10/2019 8:39	193,51	205,21	15,94	1057,7	861,77	-43,32
748	5/10/2019 8:49	194,57	205,53	16,26	1057,6	861,72	-43,37
749	5/10/2019 8:59	196,09	207,68	16,60	1057,6	861,67	-43,42
750	5/10/2019 9:09	197,60	209,73	16,94	1057,5	861,62	-43,47
751	5/10/2019 9:19	199,80	212,28	17,28	1057,4	861,54	-43,55
752	5/10/2019 9:29	202,24	215,79	17,52	1057,3	861,44	-43,65
753	5/10/2019 9:39	204,25	216,51	17,66	1057,3	861,36	-43,73
754	5/10/2019 9:49	206,55	219,47	17,75	1057,2	861,29	-43,80
755	5/10/2019 9:59	208,67	221,72	17,83	1057,1	861,23	-43,86
756	5/10/2019 10:09	211,35	226,31	17,91	1057,1	861,16	-43,93
757	5/10/2019 10:19	213,43	228,58	18,00	1057,0	861,10	-43,99
758	5/10/2019 10:29	215,38	230,26	18,09	1056,9	861,03	-44,06
759	5/10/2019 10:39	217,64	232,71	18,20	1056,9	860,97	-44,12
760	5/10/2019 10:49	220,03	235,52	18,32	1056,8	860,90	-44,19
761	5/10/2019 11:00	222,64	238,14	18,40	1056,7	860,83	-44,26
762	5/10/2019 11:10	225,07	241,06	18,45	1056,7	860,77	-44,32
763	5/10/2019 11:20	227,68	244,16	18,52	1056,60	860,70	-44,39

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
764	5/10/2019 11:30	230,12	247,04	18,59	1056,5	860,64	-44,45
765	5/10/2019 11:40	232,78	250,07	18,67	1056,5	860,58	-44,51
766	5/10/2019 11:50	235,79	253,76	18,74	1056,4	860,50	-44,59
767	5/10/2019 12:00	238,72	257,46	18,80	1056,3	860,43	-44,66
768	5/10/2019 12:10	241,45	260,04	18,85	1056,3	860,36	-44,73
769	5/10/2019 12:20	244,71	265,06	18,91	1056,2	860,28	-44,81
770	5/10/2019 12:30	247,55	268,15	18,95	1056,1	860,20	-44,89
771	5/10/2019 12:40	250,93	271,70	18,99	1056,0	860,13	-44,96
772	5/10/2019 12:50	254,04	274,97	19,03	1055,9	860,04	-45,05
773	5/10/2019 13:00	257,03	278,26	19,09	1055,9	859,96	-45,13
774	5/10/2019 13:10	261,11	284,37	19,14	1055,8	859,87	-45,22
775	5/10/2019 13:20	264,01	286,15	19,16	1055,7	859,79	-45,30
776	5/10/2019 13:30	267,87	290,81	19,14	1055,6	859,71	-45,38
777	5/10/2019 13:40	271,34	293,96	19,11	1055,5	859,63	-45,46
778	5/10/2019 13:50	274,78	296,86	19,07	1055,5	859,57	-45,52
779	5/10/2019 14:00	278,38	300,56	19,03	1055,4	859,50	-45,59
780	5/10/2019 14:10	281,58	303,58	19,01	1055,4	859,45	-45,64
781	5/10/2019 14:20	285,15	307,22	19,01	1055,3	859,39	-45,70
782	5/10/2019 14:30	288,54	310,83	18,99	1055,2	859,32	-45,77
783	5/10/2019 14:40	292,23	314,39	18,96	1055,2	859,25	-45,84
784	5/10/2019 14:50	295,65	317,46	18,91	1055,1	859,19	-45,90
785	5/10/2019 15:00	299,16	321,25	18,87	1055,0	859,13	-45,96
786	5/10/2019 15:10	302,97	326,33	18,84	1055,0	859,07	-46,02
787	5/10/2019 15:20	306,50	329,57	18,82	1054,9	859,00	-46,09
788	5/10/2019 15:30	310,26	333,86	18,79	1054,8	858,93	-46,16
789	5/10/2019 15:40	314,01	337,38	18,76	1054,8	858,85	-46,24
790	5/10/2019 15:50	317,43	340,55	18,71	1054,7	858,79	-46,30
791	5/10/2019 16:00	321,01	344,30	18,68	1054,6	858,74	-46,35
792	5/10/2019 16:10	324,51	348,18	18,70	1054,6	858,68	-46,41
793	5/10/2019 16:20	328,81	353,78	18,71	1054,5	858,59	-46,50
794	5/10/2019 16:30	333,04	358,80	18,71	1054,41	858,51	-46,58

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
795	5/10/2019 16:40	336,09	359,22	18,68	1054,3	858,44	-46,65
796	5/10/2019 16:50	340,36	364,12	18,65	1054,3	858,37	-46,72
797	5/10/2019 17:00	345,08	371,57	18,59	1054,2	858,29	-46,80
798	5/10/2019 17:10	348,28	372,53	18,51	1054,1	858,23	-46,86
799	5/10/2019 17:20	353,02	379,81	18,45	1054,1	858,15	-46,94
800	5/10/2019 17:30	356,46	381,82	18,38	1054,0	858,10	-46,99
801	5/10/2019 17:41	360,60	385,74	18,34	1053,9	858,03	-47,06
802	5/10/2019 17:51	365,50	393,63	18,27	1053,8	857,92	-47,17
803	5/10/2019 18:01	369,60	396,89	18,15	1053,8	857,86	-47,23
804	5/10/2019 18:11	373,93	402,10	18,04	1053,7	857,79	-47,30
805	5/10/2019 18:21	378,08	405,48	17,94	1053,6	857,73	-47,36
806	5/10/2019 18:31	382,52	409,92	17,85	1053,6	857,67	-47,42
807	5/10/2019 18:41	387,24	416,44	17,76	1053,5	857,59	-47,50
808	5/10/2019 18:51	392,00	422,20	17,65	1053,4	857,51	-47,58
809	5/10/2019 19:01	396,40	426,54	17,54	1053,4	857,45	-47,64
810	5/10/2019 19:11	401,15	431,79	17,44	1053,3	857,37	-47,72
811	5/10/2019 19:21	405,99	437,92	17,34	1053,2	857,30	-47,79
812	5/10/2019 19:31	410,81	443,80	17,23	1053,1	857,21	-47,88
813	5/10/2019 19:41	415,38	447,80	17,13	1053,1	857,15	-47,94
814	5/10/2019 19:51	420,06	452,46	17,06	1053,0	857,09	-48,00
815	5/10/2019 20:01	424,94	457,89	16,99	1052,9	857,02	-48,07
816	5/10/2019 20:11	429,35	461,39	16,93	1052,9	856,96	-48,13
817	5/10/2019 20:21	433,60	464,12	16,89	1052,8	856,90	-48,19
818	5/10/2019 20:31	438,61	470,26	16,86	1052,7	856,83	-48,26
819	5/10/2019 20:41	443,48	475,03	16,81	1052,7	856,76	-48,33
820	5/10/2019 20:51	448,37	480,24	16,77	1052,6	856,70	-48,39
821	5/10/2019 21:01	453,21	485,02	16,72	1052,5	856,64	-48,45
822	5/10/2019 21:11	457,91	489,09	16,68	1052,5	856,57	-48,52
823	5/10/2019 21:21	462,50	493,27	16,65	1052,4	856,52	-48,57
824	5/10/2019 21:31	466,74	496,00	16,62	1052,4	856,47	-48,62
825	5/10/2019 21:41	471,18	498,94	16,60	1052,32	856,42	-48,67

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
826	5/10/2019 21:51	475,65	502,80	16,59	1052,3	856,37	-48,72
827	5/10/2019 22:01	480,03	506,15	16,58	1052,2	856,33	-48,76
828	5/10/2019 22:11	484,55	509,99	16,57	1052,2	856,27	-48,82
829	5/10/2019 22:21	489,05	513,72	16,55	1052,1	856,21	-48,88
830	5/10/2019 22:31	493,75	515,75	16,52	1052,1	856,17	-48,92
831	5/10/2019 22:41	498,41	516,96	16,49	1052,0	856,12	-48,97
832	5/10/2019 22:51	502,80	518,35	16,46	1052,0	856,08	-49,01
833	5/10/2019 23:01	507,23	520,17	16,43	1051,9	856,03	-49,06
834	5/10/2019 23:11	511,91	522,64	16,40	1051,9	855,98	-49,11
835	5/10/2019 23:21	516,97	525,51	16,36	1051,8	855,93	-49,16
836	5/10/2019 23:31	521,54	528,07	16,31	1051,8	855,88	-49,21
837	5/10/2019 23:41	526,20	531,06	16,26	1051,7	855,83	-49,26
838	5/10/2019 23:51	530,79	533,99	16,22	1051,7	855,78	-49,31
839	6/10/2019 0:01	536,01	537,27	16,16	1051,6	855,73	-49,36
840	6/10/2019 0:11	540,62	540,20	16,11	1051,6	855,68	-49,41
841	6/10/2019 0:21	545,37	543,36	16,05	1051,5	855,63	-49,46
842	6/10/2019 0:31	550,06	546,11	15,99	1051,5	855,58	-49,51
843	6/10/2019 0:41	555,47	549,14	15,94	1051,4	855,53	-49,56
844	6/10/2019 0:51	560,60	551,96	15,88	1051,4	855,47	-49,62
845	6/10/2019 1:01	566,21	554,91	15,81	1051,3	855,41	-49,68
846	6/10/2019 1:11	571,48	557,56	15,73	1051,3	855,36	-49,73
847	6/10/2019 1:22	576,44	559,91	15,66	1051,2	855,32	-49,77
848	6/10/2019 1:32	582,08	562,32	15,61	1051,2	855,25	-49,84
849	6/10/2019 1:42	586,83	564,30	15,56	1051,1	855,21	-49,88
850	6/10/2019 1:52	591,76	565,95	15,51	1051,0	855,14	-49,95
851	6/10/2019 2:02	597,50	566,52	15,47	1051,0	855,10	-49,99
852	6/10/2019 2:12	602,75	566,27	15,42	1050,9	855,04	-50,05
853	6/10/2019 2:22	608,25	565,57	15,38	1050,9	855,00	-50,09
854	6/10/2019 2:32	613,10	564,73	15,34	1050,9	854,96	-50,13
855	6/10/2019 2:42	618,13	563,85	15,32	1050,8	854,92	-50,17
856	6/10/2019 2:52	623,69	562,92	15,30	1050,78	854,88	-50,21

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
857	6/10/2019 3:02	628,92	562,24	15,27	1050,7	854,82	-50,27
858	6/10/2019 3:12	627,40	561,59	15,23	1050,7	854,77	-50,32
859	6/10/2019 3:22	634,15	560,92	15,20	1050,6	854,72	-50,37
860	6/10/2019 3:32	638,88	560,39	15,16	1050,6	854,67	-50,42
861	6/10/2019 3:42	644,97	559,82	15,11	1050,5	854,62	-50,47
862	6/10/2019 3:52	649,82	559,32	15,06	1050,5	854,57	-50,52
863	6/10/2019 4:02	654,56	558,81	15,03	1050,4	854,52	-50,57
864	6/10/2019 4:12	658,82	558,31	14,99	1050,4	854,49	-50,60
865	6/10/2019 4:22	663,14	557,80	14,98	1050,3	854,43	-50,66
866	6/10/2019 4:32	667,42	557,23	14,96	1050,3	854,37	-50,72
867	6/10/2019 4:42	671,16	556,87	14,93	1050,2	854,33	-50,76
868	6/10/2019 4:52	675,23	556,51	14,90	1050,2	854,28	-50,81
869	6/10/2019 5:02	678,40	556,01	14,88	1050,1	854,23	-50,86
870	6/10/2019 5:12	680,65	555,56	14,85	1050,1	854,20	-50,89
871	6/10/2019 5:22	682,60	555,12	14,82	1050,0	854,14	-50,95
872	6/10/2019 5:32	684,90	554,80	14,78	1050,0	854,09	-51,00
873	6/10/2019 5:42	686,87	554,48	14,73	1049,9	854,04	-51,05
874	6/10/2019 5:52	688,90	554,21	14,69	1049,9	853,99	-51,10
875	6/10/2019 6:02	690,35	553,73	14,65	1049,8	853,94	-51,15
876	6/10/2019 6:12	691,71	553,39	14,61	1049,8	853,91	-51,18
877	6/10/2019 6:22	692,97	553,23	14,59	1049,8	853,85	-51,24
878	6/10/2019 6:32	693,91	552,90	14,56	1049,7	853,80	-51,29
879	6/10/2019 6:42	693,57	552,58	14,54	1049,7	853,76	-51,33
880	6/10/2019 6:52	692,19	552,30	14,55	1049,6	853,73	-51,36
881	6/10/2019 7:02	690,51	551,88	14,58	1049,6	853,71	-51,38
882	6/10/2019 7:12	688,67	551,54	14,64	1049,6	853,67	-51,42
883	6/10/2019 7:22	686,76	551,25	14,71	1049,5	853,64	-51,45
884	6/10/2019 7:32	684,65	550,86	14,79	1049,5	853,60	-51,49
885	6/10/2019 7:42	682,53	550,35	14,89	1049,5	853,56	-51,53
886	6/10/2019 7:52	680,38	549,61	15,01	1049,4	853,54	-51,55
887	6/10/2019 8:02	678,20	548,75	15,20	1049,43	853,53	-51,56

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
888	6/10/2019 8:12	676,07	547,79	15,47	1049,4	853,51	-51,58
889	6/10/2019 8:22	673,95	546,94	15,77	1049,4	853,47	-51,62
890	6/10/2019 8:32	671,94	546,03	16,08	1049,3	853,42	-51,67
891	6/10/2019 8:42	669,82	545,01	16,39	1049,3	853,38	-51,71
892	6/10/2019 8:53	667,68	543,95	16,72	1049,2	853,33	-51,76
893	6/10/2019 9:03	665,57	543,04	17,01	1049,2	853,27	-51,82
894	6/10/2019 9:13	663,31	542,06	17,30	1049,1	853,21	-51,88
895	6/10/2019 9:23	660,42	541,06	17,62	1049,1	853,16	-51,93
896	6/10/2019 9:33	657,62	539,85	17,94	1049,0	853,10	-51,99
897	6/10/2019 9:43	654,88	538,73	18,26	1048,9	853,03	-52,06
898	6/10/2019 9:53	652,31	538,09	18,53	1048,8	852,94	-52,15
899	6/10/2019 10:03	649,85	537,25	18,75	1048,8	852,85	-52,24
900	6/10/2019 10:13	647,91	536,85	18,90	1048,7	852,75	-52,34
901	6/10/2019 10:23	645,83	536,41	19,00	1048,6	852,66	-52,43
902	6/10/2019 10:33	643,82	535,85	19,08	1048,5	852,58	-52,51
903	6/10/2019 10:43	641,81	535,34	19,15	1048,4	852,50	-52,59
904	6/10/2019 10:53	639,97	534,85	19,21	1048,3	852,42	-52,67
905	6/10/2019 11:03	638,16	534,53	19,24	1048,2	852,33	-52,76
906	6/10/2019 11:13	636,31	533,90	19,25	1048,2	852,28	-52,81
907	6/10/2019 11:23	634,69	533,54	19,29	1048,1	852,20	-52,89
908	6/10/2019 11:33	632,79	533,12	19,32	1048,0	852,11	-52,98
909	6/10/2019 11:43	631,43	532,96	19,31	1047,9	852,03	-53,06
910	6/10/2019 11:53	629,91	532,59	19,29	1047,9	851,95	-53,14
911	6/10/2019 12:03	628,45	532,39	19,30	1047,8	851,87	-53,22
912	6/10/2019 12:13	627,06	532,10	19,30	1047,7	851,78	-53,31
913	6/10/2019 12:23	625,57	531,75	19,31	1047,6	851,70	-53,39
914	6/10/2019 12:33	624,19	531,44	19,33	1047,5	851,62	-53,47
915	6/10/2019 12:43	622,72	531,10	19,36	1047,4	851,54	-53,55
916	6/10/2019 12:53	621,18	530,65	19,41	1047,4	851,45	-53,64
917	6/10/2019 13:03	619,65	530,20	19,48	1047,3	851,37	-53,72
918	6/10/2019 13:13	617,92	529,70	19,52	1047,19	851,29	-53,80

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
919	6/10/2019 13:23	616,53	529,45	19,55	1047,1	851,21	-53,88
920	6/10/2019 13:33	614,88	528,94	19,58	1047,0	851,13	-53,96
921	6/10/2019 13:43	613,51	528,79	19,61	1047,0	851,06	-54,03
922	6/10/2019 13:53	611,86	528,34	19,63	1046,9	850,98	-54,11
923	6/10/2019 14:03	610,26	527,85	19,64	1046,8	850,92	-54,17
924	6/10/2019 14:13	609,00	527,81	19,68	1046,7	850,84	-54,25
925	6/10/2019 14:23	607,50	527,64	19,71	1046,6	850,74	-54,35
926	6/10/2019 14:33	606,34	527,64	19,71	1046,5	850,64	-54,45
927	6/10/2019 14:43	605,04	527,43	19,69	1046,5	850,56	-54,53
928	6/10/2019 14:53	603,73	527,20	19,69	1046,4	850,50	-54,59
929	6/10/2019 15:03	602,58	527,13	19,70	1046,3	850,43	-54,66
930	6/10/2019 15:13	601,36	527,01	19,69	1046,3	850,36	-54,73
931	6/10/2019 15:23	600,27	527,07	19,66	1046,2	850,30	-54,79
932	6/10/2019 15:33	599,08	527,00	19,61	1046,1	850,24	-54,85
933	6/10/2019 15:43	598,04	526,93	19,57	1046,1	850,19	-54,90
934	6/10/2019 15:54	596,90	526,79	19,56	1046,0	850,14	-54,95
935	6/10/2019 16:04	595,77	526,71	19,57	1046,0	850,08	-55,01
936	6/10/2019 16:14	594,60	526,56	19,59	1045,9	850,02	-55,07
937	6/10/2019 16:24	593,49	526,52	19,61	1045,9	849,96	-55,13
938	6/10/2019 16:34	592,54	526,60	19,61	1045,8	849,89	-55,20
939	6/10/2019 16:44	591,74	526,85	19,60	1045,7	849,82	-55,27
940	6/10/2019 16:54	590,75	526,94	19,57	1045,7	849,76	-55,33
941	6/10/2019 17:04	589,90	527,04	19,52	1045,6	849,70	-55,39
942	6/10/2019 17:14	589,11	527,25	19,47	1045,5	849,64	-55,45
943	6/10/2019 17:24	588,34	527,47	19,42	1045,5	849,58	-55,51
944	6/10/2019 17:34	587,40	527,54	19,36	1045,4	849,53	-55,56
945	6/10/2019 17:44	586,73	527,83	19,29	1045,4	849,47	-55,62
946	6/10/2019 17:54	585,99	528,06	19,20	1045,3	849,40	-55,69
947	6/10/2019 18:04	585,33	528,35	19,10	1045,2	849,34	-55,75
948	6/10/2019 18:14	584,91	528,85	19,00	1045,2	849,28	-55,81
949	6/10/2019 18:24	584,33	529,14	18,91	1045,13	849,23	-55,86

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
950	6/10/2019 18:34	583,67	529,45	18,83	1045,1	849,17	-55,92
951	6/10/2019 18:44	583,19	529,84	18,75	1045,0	849,11	-55,98
952	6/10/2019 18:54	582,73	530,27	18,66	1044,9	849,04	-56,05
953	6/10/2019 19:04	582,31	530,74	18,58	1044,9	848,97	-56,12
954	6/10/2019 19:14	581,67	530,97	18,50	1044,8	848,92	-56,17
955	6/10/2019 19:24	580,97	531,08	18,42	1044,8	848,87	-56,22
956	6/10/2019 19:34	580,53	531,46	18,34	1044,7	848,80	-56,29
957	6/10/2019 19:44	580,03	531,86	18,25	1044,6	848,73	-56,36
958	6/10/2019 19:54	579,58	532,53	18,14	1044,5	848,63	-56,46
959	6/10/2019 20:04	579,18	532,86	18,00	1044,5	848,57	-56,52
960	6/10/2019 20:14	578,79	533,37	17,90	1044,4	848,48	-56,61
961	6/10/2019 20:24	577,96	533,50	17,80	1044,3	848,40	-56,69
962	6/10/2019 20:34	577,22	533,69	17,66	1044,2	848,33	-56,76
963	6/10/2019 20:44	576,78	534,11	17,49	1044,1	848,22	-56,87
964	6/10/2019 20:54	576,45	534,53	17,32	1044,0	848,14	-56,95
965	6/10/2019 21:04	576,22	535,10	17,18	1044,0	848,08	-57,01
966	6/10/2019 21:14	575,71	535,27	17,06	1043,9	848,01	-57,08
967	6/10/2019 21:24	575,30	535,75	16,96	1043,8	847,91	-57,18
968	6/10/2019 21:34	574,75	535,82	16,87	1043,8	847,88	-57,21
969	6/10/2019 21:44	574,24	536,13	16,82	1043,7	847,80	-57,29
970	6/10/2019 21:54	573,67	536,38	16,77	1043,6	847,73	-57,36
971	6/10/2019 22:04	572,94	536,30	16,74	1043,6	847,67	-57,42
972	6/10/2019 22:14	572,31	536,43	16,70	1043,5	847,61	-57,48
973	6/10/2019 22:24	571,52	536,50	16,66	1043,5	847,55	-57,54
974	6/10/2019 22:34	570,86	536,67	16,61	1043,4	847,48	-57,61
975	6/10/2019 22:44	570,32	536,70	16,58	1043,3	847,42	-57,67
976	6/10/2019 22:55	569,44	536,73	16,54	1043,3	847,35	-57,74
977	6/10/2019 23:05	568,80	536,83	16,51	1043,2	847,29	-57,80
978	6/10/2019 23:15	568,08	536,89	16,47	1043,1	847,23	-57,86
979	6/10/2019 23:25	567,27	536,91	16,43	1043,1	847,17	-57,92
980	6/10/2019 23:35	566,59	536,87	16,39	1043,01	847,11	-57,98

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
981	6/10/2019 23:45	565,87	536,91	16,35	1043,0	847,05	-58,04
982	6/10/2019 23:55	565,16	536,94	16,31	1042,9	846,99	-58,10
983	7/10/2019 0:05	564,31	536,91	16,26	1042,8	846,93	-58,16
984	7/10/2019 0:15	563,71	536,97	16,22	1042,8	846,87	-58,22
985	7/10/2019 0:25	563,01	537,05	16,17	1042,7	846,81	-58,28
986	7/10/2019 0:35	562,46	537,12	16,11	1042,6	846,73	-58,36
987	7/10/2019 0:45	561,72	537,19	16,06	1042,6	846,68	-58,41
988	7/10/2019 0:55	561,04	537,22	16,01	1042,5	846,64	-58,45
989	7/10/2019 1:05	560,42	537,05	15,99	1042,5	846,58	-58,51
990	7/10/2019 1:15	559,66	537,17	15,96	1042,4	846,51	-58,58
991	7/10/2019 1:25	559,07	537,30	15,92	1042,4	846,46	-58,63
992	7/10/2019 1:35	558,39	537,34	15,87	1042,3	846,41	-58,68
993	7/10/2019 1:45	557,80	537,26	15,82	1042,3	846,35	-58,74
994	7/10/2019 1:55	557,07	537,33	15,78	1042,2	846,29	-58,80
995	7/10/2019 2:05	556,49	537,21	15,73	1042,1	846,24	-58,85
996	7/10/2019 2:15	555,83	537,40	15,70	1042,1	846,19	-58,90
997	7/10/2019 2:25	555,39	537,56	15,68	1042,0	846,13	-58,96
998	7/10/2019 2:35	554,84	537,50	15,66	1042,0	846,08	-59,01
999	7/10/2019 2:45	554,24	537,66	15,66	1041,9	846,02	-59,07
1000	7/10/2019 2:55	553,63	537,78	15,65	1041,9	845,97	-59,12
1001	7/10/2019 3:05	552,98	537,81	15,64	1041,8	845,92	-59,17
1002	7/10/2019 3:15	552,36	537,76	15,63	1041,8	845,87	-59,22
1003	7/10/2019 3:25	551,69	537,86	15,62	1041,7	845,81	-59,28
1004	7/10/2019 3:35	551,18	537,86	15,61	1041,7	845,76	-59,33
1005	7/10/2019 3:45	550,55	537,89	15,59	1041,6	845,70	-59,39
1006	7/10/2019 3:55	549,77	537,79	15,58	1041,6	845,65	-59,44
1007	7/10/2019 4:05	549,20	537,76	15,56	1041,5	845,59	-59,50
1008	7/10/2019 4:15	548,56	537,78	15,53	1041,4	845,54	-59,55
1009	7/10/2019 4:25	547,99	537,77	15,50	1041,4	845,49	-59,60
1010	7/10/2019 4:35	547,52	538,00	15,48	1041,3	845,44	-59,65
1011	7/10/2019 4:45	546,98	538,01	15,45	1041,28	845,38	-59,71

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct


i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1012	7/10/2019 4:55	546,45	538,22	15,41	1041,2	845,32	-59,77
1013	7/10/2019 5:05	546,03	538,48	15,36	1041,2	845,26	-59,83
1014	7/10/2019 5:15	545,62	538,54	15,33	1041,1	845,21	-59,88
1015	7/10/2019 5:25	545,07	538,55	15,29	1041,1	845,15	-59,94
1016	7/10/2019 5:35	544,62	538,73	15,25	1041,0	845,10	-59,99
1017	7/10/2019 5:46	544,18	538,90	15,22	1041,0	845,05	-60,04
1018	7/10/2019 5:56	543,94	539,05	15,19	1040,9	845,00	-60,09
1019	7/10/2019 6:06	543,24	539,13	15,16	1040,9	844,95	-60,14
1020	7/10/2019 6:16	542,84	539,29	15,14	1040,8	844,91	-60,18
1021	7/10/2019 6:26	542,48	539,34	15,13	1040,8	844,87	-60,22
1022	7/10/2019 6:36	542,02	539,36	15,15	1040,7	844,84	-60,25
1023	7/10/2019 6:46	541,44	539,31	15,20	1040,7	844,81	-60,28
1024	7/10/2019 6:56	541,09	539,42	15,26	1040,7	844,77	-60,32
1025	7/10/2019 7:06	540,45	539,47	15,33	1040,6	844,73	-60,36
1026	7/10/2019 7:16	539,95	539,53	15,41	1040,6	844,69	-60,40
1027	7/10/2019 7:26	539,35	539,48	15,48	1040,6	844,65	-60,44
1028	7/10/2019 7:36	538,68	539,29	15,56	1040,5	844,61	-60,48
1029	7/10/2019 7:46	537,86	539,04	15,65	1040,5	844,58	-60,51
1030	7/10/2019 7:56	537,06	538,89	15,74	1040,4	844,54	-60,55
1031	7/10/2019 8:06	536,51	538,81	15,87	1040,4	844,50	-60,59
1032	7/10/2019 8:16	535,78	538,69	16,00	1040,4	844,45	-60,64
1033	7/10/2019 8:26	534,97	538,64	16,12	1040,3	844,39	-60,70
1034	7/10/2019 8:36	534,26	538,29	16,23	1040,3	844,35	-60,74
1035	7/10/2019 8:46	533,36	537,89	16,37	1040,2	844,31	-60,78
1036	7/10/2019 8:56	532,41	537,37	16,57	1040,2	844,27	-60,82
1037	7/10/2019 9:06	531,21	536,73	16,79	1040,1	844,24	-60,85
1038	7/10/2019 9:16	530,03	536,08	17,06	1040,1	844,20	-60,89
1039	7/10/2019 9:26	528,79	535,57	17,33	1040,0	844,14	-60,95
1040	7/10/2019 9:36	527,70	534,82	17,60	1040,0	844,08	-61,01
1041	7/10/2019 9:46	526,47	534,22	17,87	1039,9	844,01	-61,08
1042	7/10/2019 9:56	525,30	533,72	18,12	1039,83	843,93	-61,16

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temper ature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1043	7/10/2019 10:06	524,01	533,37	18,35	1039,7	843,83	-61,26
1044	7/10/2019 10:16	523,08	532,87	18,52	1039,7	843,76	-61,33
1045	7/10/2019 10:26	521,89	532,47	18,68	1039,6	843,68	-61,41
1046	7/10/2019 10:36	520,84	531,73	18,84	1039,5	843,63	-61,46
1047	7/10/2019 10:46	519,61	531,15	19,04	1039,5	843,56	-61,53
1048	7/10/2019 10:56	518,58	530,95	19,22	1039,36	843,46	-61,63

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

INFORME DE ENSAYO RETENCIÓN HÍDRICA EN ESTADO SATURADO MÉTODO DE PRESIÓN DE AIRE POR EVAPORACIÓN

Proyecto: ANÁLISIS DE CURVAS DE RETENCIÓN DE AGUA EN SUELOS GRANULARES
CON DIFERENTES CONTENIDOS DE FINOS, OBTENIDAS EMPLEANDO
METODOLOGÍAS MODERNAS.



Realizado por: VICTOR JIMMY HERNÁNDEZ SUÁREZ

Director: JUAN CARLOS RUGE CÁRDENAS

MUESTRA No. 5



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temper ature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
1	17/10/2019 12:07	-3,91	-1,79	16,35	1107,8	522,85	0,00
2	17/10/2019 12:08	-4,00	-1,98	16,34	1107,6	522,69	-0,16
3	17/10/2019 12:09	-3,86	-1,85	16,33	1107,6	522,73	-0,12
4	17/10/2019 12:10	-3,73	-1,75	16,33	1107,6	522,69	-0,16
5	17/10/2019 12:11	-3,63	-1,69	16,32	1107,6	522,66	-0,19
6	17/10/2019 12:12	-3,53	-1,63	16,31	1107,5	522,62	-0,23
7	17/10/2019 12:13	-3,45	-1,57	16,31	1107,5	522,60	-0,25
8	17/10/2019 12:14	-3,36	-1,48	16,30	1107,5	522,55	-0,30
9	17/10/2019 12:15	-3,30	-1,43	16,29	1107,4	522,53	-0,32
10	17/10/2019 12:16	-3,21	-1,35	16,29	1107,4	522,47	-0,38
11	17/10/2019 12:17	-3,15	-1,25	16,29	1107,4	522,45	-0,40
12	17/10/2019 12:18	-3,11	-1,20	16,29	1107,3	522,44	-0,41
13	17/10/2019 12:20	-3,02	-1,13	16,28	1107,3	522,39	-0,46
14	17/10/2019 12:21	-2,95	-1,03	16,28	1107,3	522,36	-0,49
15	17/10/2019 12:22	-2,89	-0,94	16,28	1107,3	522,36	-0,49
16	17/10/2019 12:23	-2,84	-0,86	16,28	1107,2	522,32	-0,53
17	17/10/2019 12:24	-2,77	-0,79	16,28	1107,2	522,28	-0,57
18	17/10/2019 12:25	-2,70	-0,71	16,28	1107,1	522,24	-0,61
19	17/10/2019 12:26	-2,63	-0,64	16,27	1107,11	522,21	-0,64

Observaciones:

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
20	17/10/2019 12:27	-2,60	-0,57	16,27	1107,1	522,19	-0,66
21	17/10/2019 12:28	-2,53	-0,46	16,27	1107,1	522,15	-0,70
22	17/10/2019 12:29	-2,48	-0,40	16,27	1107,0	522,14	-0,71
23	17/10/2019 12:30	-2,41	-0,31	16,27	1107,0	522,11	-0,74
24	17/10/2019 12:31	-2,38	-0,23	16,27	1107,0	522,08	-0,77
25	17/10/2019 12:32	-2,29	-0,14	16,27	1107,0	522,06	-0,79
26	17/10/2019 12:33	-2,24	-0,07	16,26	1106,9	522,01	-0,84
27	17/10/2019 12:34	-2,19	0,00	16,26	1106,9	522,01	-0,84
28	17/10/2019 12:35	-2,13	0,08	16,26	1106,9	521,98	-0,87
29	17/10/2019 12:36	-2,06	0,16	16,26	1106,8	521,94	-0,91
30	17/10/2019 12:37	-1,99	0,20	16,26	1106,8	521,89	-0,96
31	17/10/2019 12:38	-1,97	0,28	16,26	1106,8	521,86	-0,99
32	17/10/2019 12:39	-1,90	0,37	16,25	1106,7	521,84	-1,01
33	17/10/2019 12:40	-1,83	0,41	16,25	1106,7	521,81	-1,04
34	17/10/2019 12:41	-1,79	0,51	16,25	1106,7	521,80	-1,05
35	17/10/2019 12:42	-1,73	0,58	16,25	1106,7	521,77	-1,08
36	17/10/2019 12:43	-1,64	0,66	16,25	1106,6	521,74	-1,11
37	17/10/2019 12:44	-1,60	0,74	16,25	1106,6	521,71	-1,14
38	17/10/2019 12:45	-1,54	0,82	16,24	1106,6	521,66	-1,19
39	17/10/2019 12:46	-1,48	0,87	16,24	1106,6	521,65	-1,20
40	17/10/2019 12:47	-1,40	0,97	16,24	1106,6	521,65	-1,20
41	17/10/2019 12:48	-1,33	0,98	16,24	1106,5	521,57	-1,28
42	17/10/2019 12:49	-1,30	1,06	16,24	1106,5	521,55	-1,30
43	17/10/2019 12:51	-1,21	1,17	16,23	1106,5	521,58	-1,27
44	17/10/2019 12:52	-1,15	1,22	16,23	1106,4	521,52	-1,33
45	17/10/2019 12:53	-1,08	1,31	16,23	1106,4	521,52	-1,33
46	17/10/2019 12:54	-1,04	1,42	16,23	1106,4	521,48	-1,37
47	17/10/2019 12:55	-0,96	1,49	16,23	1106,4	521,45	-1,40
48	17/10/2019 12:56	-0,91	1,57	16,23	1106,3	521,43	-1,42
49	17/10/2019 12:57	-0,87	1,61	16,23	1106,3	521,43	-1,42
50	17/10/2019 12:58	-0,80	1,70	16,23	1106,26	521,36	-1,49

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
51	17/10/2019 12:59	-0,75	1,78	16,23	1106,2	521,34	-1,51
52	17/10/2019 13:00	-0,69	1,87	16,22	1106,2	521,33	-1,52
53	17/10/2019 13:01	-0,61	1,93	16,22	1106,2	521,29	-1,56
54	17/10/2019 13:02	-0,56	1,95	16,22	1106,2	521,28	-1,57
55	17/10/2019 13:03	-0,51	1,99	16,22	1106,2	521,26	-1,59
56	17/10/2019 13:04	-0,45	2,09	16,23	1106,1	521,21	-1,64
57	17/10/2019 13:05	-0,42	2,14	16,23	1106,1	521,20	-1,65
58	17/10/2019 13:06	-0,38	2,22	16,23	1106,1	521,16	-1,69
59	17/10/2019 13:07	-0,32	2,25	16,23	1106,1	521,18	-1,67
60	17/10/2019 13:08	-0,26	2,36	16,23	1106,0	521,14	-1,71
61	17/10/2019 13:18	0,19	2,90	16,27	1105,8	520,94	-1,91
62	17/10/2019 13:28	0,55	3,32	16,33	1105,7	520,75	-2,10
63	17/10/2019 13:38	0,98	3,79	16,40	1105,5	520,55	-2,30
64	17/10/2019 13:48	1,57	4,35	16,48	1105,3	520,37	-2,48
65	17/10/2019 13:58	2,01	4,83	16,58	1105,1	520,18	-2,67
66	17/10/2019 14:08	2,44	5,32	16,68	1104,9	519,99	-2,86
67	17/10/2019 14:18	2,87	5,80	16,79	1104,7	519,84	-3,01
68	17/10/2019 14:28	3,26	6,15	16,87	1104,6	519,67	-3,18
69	17/10/2019 14:38	3,77	6,62	16,94	1104,4	519,52	-3,33
70	17/10/2019 14:48	4,33	7,16	16,98	1104,3	519,36	-3,49
71	17/10/2019 14:58	4,94	7,77	17,01	1104,1	519,22	-3,63
72	17/10/2019 15:08	5,59	8,30	17,03	1104,0	519,13	-3,72
73	17/10/2019 15:18	6,21	9,01	17,04	1103,8	518,89	-3,96
74	17/10/2019 15:28	6,86	9,61	17,06	1103,7	518,75	-4,10
75	17/10/2019 15:38	7,58	10,41	17,07	1103,5	518,59	-4,26
76	17/10/2019 15:48	8,33	11,09	17,07	1103,3	518,43	-4,42
77	17/10/2019 15:58	9,07	11,85	17,06	1103,2	518,26	-4,59
78	17/10/2019 16:08	9,67	12,49	17,04	1103,1	518,16	-4,69
79	17/10/2019 16:18	10,41	13,19	17,04	1102,9	518,03	-4,82
80	17/10/2019 16:28	11,10	13,88	17,04	1102,8	517,87	-4,98
81	17/10/2019 16:38	11,86	14,68	17,02	1102,64	517,74	-5,11

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
82	17/10/2019 16:48	12,62	15,34	17,00	1102,5	517,63	-5,22
83	17/10/2019 16:58	13,40	16,22	16,97	1102,4	517,48	-5,37
84	17/10/2019 17:08	14,18	17,02	16,94	1102,2	517,34	-5,51
85	17/10/2019 17:18	14,95	17,84	16,91	1102,1	517,23	-5,62
86	17/10/2019 17:28	15,70	18,67	16,87	1102,0	517,10	-5,75
87	17/10/2019 17:38	16,41	19,19	16,83	1101,9	516,98	-5,87
88	17/10/2019 17:49	16,69	19,41	16,79	1101,8	516,90	-5,95
89	17/10/2019 17:59	17,35	20,06	16,79	1101,7	516,81	-6,04
90	17/10/2019 18:09	17,85	20,56	16,80	1101,6	516,73	-6,12
91	17/10/2019 18:19	18,36	21,06	16,81	1101,6	516,65	-6,20
92	17/10/2019 18:29	19,00	21,75	16,83	1101,5	516,57	-6,28
93	17/10/2019 18:39	19,58	22,26	16,84	1101,4	516,48	-6,37
94	17/10/2019 18:49	19,98	22,69	16,84	1101,3	516,39	-6,46
95	17/10/2019 18:59	20,47	23,00	16,84	1101,2	516,32	-6,53
96	17/10/2019 19:09	21,00	23,62	16,85	1101,2	516,25	-6,60
97	17/10/2019 19:19	21,49	24,20	16,86	1101,1	516,16	-6,69
98	17/10/2019 19:29	22,10	24,77	16,87	1101,0	516,10	-6,75
99	17/10/2019 19:39	22,55	25,23	16,86	1100,9	516,02	-6,83
100	17/10/2019 19:49	23,16	25,94	16,86	1100,9	515,95	-6,90
101	17/10/2019 19:59	23,72	26,42	16,85	1100,8	515,87	-6,98
102	17/10/2019 20:09	24,31	27,03	16,84	1100,7	515,79	-7,06
103	17/10/2019 20:19	24,96	27,67	16,83	1100,6	515,70	-7,15
104	17/10/2019 20:29	25,31	28,04	16,84	1100,5	515,63	-7,22
105	17/10/2019 20:39	25,93	28,66	16,86	1100,5	515,56	-7,29
106	17/10/2019 20:49	26,29	29,02	16,89	1100,4	515,48	-7,37
107	17/10/2019 20:59	27,03	29,80	16,91	1100,3	515,39	-7,46
108	17/10/2019 21:09	27,67	30,36	16,93	1100,2	515,31	-7,54
109	17/10/2019 21:19	27,32	30,10	16,96	1100,1	515,23	-7,62
110	17/10/2019 21:29	27,85	31,05	16,99	1100,1	515,16	-7,69
111	17/10/2019 21:39	28,78	30,85	17,02	1100,0	515,08	-7,77
112	17/10/2019 21:49	28,59	31,06	17,05	1099,89	514,99	-7,86

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
113	17/10/2019 21:59	29,14	31,84	17,06	1099,8	514,92	-7,93
114	17/10/2019 22:09	29,61	32,28	17,06	1099,7	514,84	-8,01
115	17/10/2019 22:19	29,90	32,58	17,05	1099,7	514,78	-8,07
116	17/10/2019 22:29	30,82	33,43	17,03	1099,6	514,70	-8,15
117	17/10/2019 22:39	31,25	34,00	17,00	1099,5	514,62	-8,23
118	17/10/2019 22:49	29,26	32,59	16,95	1099,4	514,54	-8,31
119	17/10/2019 22:59	29,68	32,82	16,90	1099,4	514,48	-8,37
120	17/10/2019 23:09	30,65	33,48	16,86	1099,3	514,42	-8,43
121	17/10/2019 23:19	30,87	33,94	16,83	1099,3	514,35	-8,50
122	17/10/2019 23:29	30,04	32,84	16,81	1099,2	514,29	-8,56
123	17/10/2019 23:39	30,54	33,77	16,79	1099,1	514,22	-8,63
124	17/10/2019 23:49	31,40	34,16	16,76	1099,1	514,17	-8,68
125	17/10/2019 23:59	30,77	33,79	16,74	1099,0	514,11	-8,74
126	18/10/2019 0:09	31,28	34,47	16,71	1099,0	514,05	-8,80
127	18/10/2019 0:19	31,53	34,26	16,69	1098,9	513,99	-8,86
128	18/10/2019 0:29	31,01	33,97	16,67	1098,8	513,93	-8,92
129	18/10/2019 0:39	31,10	34,12	16,65	1098,8	513,87	-8,98
130	18/10/2019 0:49	31,86	34,87	16,62	1098,7	513,81	-9,04
131	18/10/2019 0:59	32,00	35,21	16,61	1098,7	513,76	-9,09
132	18/10/2019 1:09	31,66	34,90	16,58	1098,6	513,70	-9,15
133	18/10/2019 1:19	32,34	35,45	16,55	1098,5	513,64	-9,21
134	18/10/2019 1:29	32,10	35,35	16,52	1098,5	513,58	-9,27
135	18/10/2019 1:39	32,48	35,49	16,49	1098,4	513,53	-9,32
136	18/10/2019 1:50	31,15	34,41	16,47	1098,4	513,47	-9,38
137	18/10/2019 2:00	31,02	34,19	16,44	1098,3	513,41	-9,44
138	18/10/2019 2:10	31,47	34,57	16,41	1098,3	513,35	-9,50
139	18/10/2019 2:20	31,77	35,21	16,38	1098,2	513,29	-9,56
140	18/10/2019 2:30	32,53	35,63	16,35	1098,1	513,23	-9,62
141	18/10/2019 2:40	32,86	36,00	16,32	1098,1	513,17	-9,68
142	18/10/2019 2:50	32,63	35,55	16,28	1098,0	513,11	-9,74
143	18/10/2019 3:00	33,12	36,13	16,25	1097,95	513,05	-9,80

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
144	18/10/2019 3:10	32,99	36,25	16,22	1097,9	512,99	-9,86
145	18/10/2019 3:20	32,50	35,36	16,19	1097,8	512,93	-9,92
146	18/10/2019 3:30	33,35	36,61	16,16	1097,8	512,87	-9,98
147	18/10/2019 3:40	32,29	35,43	16,13	1097,7	512,80	-10,05
148	18/10/2019 3:50	33,43	36,48	16,09	1097,6	512,73	-10,12
149	18/10/2019 4:00	33,73	36,58	16,05	1097,6	512,67	-10,18
150	18/10/2019 4:10	34,28	37,26	16,01	1097,5	512,61	-10,24
151	18/10/2019 4:20	33,10	35,70	15,96	1097,4	512,54	-10,31
152	18/10/2019 4:30	33,35	36,18	15,91	1097,4	512,48	-10,37
153	18/10/2019 4:40	32,98	36,17	15,86	1097,3	512,42	-10,43
154	18/10/2019 4:50	33,08	35,66	15,81	1097,3	512,35	-10,50
155	18/10/2019 5:00	33,93	37,14	15,75	1097,2	512,29	-10,56
156	18/10/2019 5:10	34,09	36,87	15,70	1097,1	512,23	-10,62
157	18/10/2019 5:20	34,03	37,05	15,65	1097,1	512,16	-10,69
158	18/10/2019 5:30	32,85	35,16	15,60	1097,0	512,10	-10,75
159	18/10/2019 5:40	32,41	34,84	15,56	1096,9	512,04	-10,81
160	18/10/2019 5:50	32,75	35,32	15,51	1096,9	511,98	-10,87
161	18/10/2019 6:00	33,12	35,78	15,47	1096,8	511,92	-10,93
162	18/10/2019 6:10	33,52	36,46	15,43	1096,8	511,86	-10,99
163	18/10/2019 6:20	33,67	36,61	15,39	1096,7	511,81	-11,04
164	18/10/2019 6:30	33,85	36,25	15,36	1096,7	511,75	-11,10
165	18/10/2019 6:40	34,09	36,75	15,34	1096,6	511,69	-11,16
166	18/10/2019 6:50	33,47	35,47	15,33	1096,5	511,64	-11,21
167	18/10/2019 7:00	33,73	36,27	15,33	1096,5	511,58	-11,27
168	18/10/2019 7:10	33,82	36,18	15,33	1096,4	511,53	-11,32
169	18/10/2019 7:20	33,36	36,64	15,34	1096,4	511,48	-11,37
170	18/10/2019 7:30	34,29	37,41	15,35	1096,3	511,43	-11,42
171	18/10/2019 7:40	34,29	36,86	15,37	1096,3	511,38	-11,47
172	18/10/2019 7:50	33,91	36,96	15,40	1096,2	511,33	-11,52
173	18/10/2019 8:00	34,34	37,50	15,46	1096,2	511,28	-11,57
174	18/10/2019 8:10	34,62	37,88	15,54	1096,13	511,23	-11,62

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
175	18/10/2019 8:20	34,40	37,30	15,63	1096,1	511,17	-11,68
176	18/10/2019 8:30	35,00	38,11	15,72	1096,0	511,11	-11,74
177	18/10/2019 8:40	35,10	38,24	15,80	1096,0	511,05	-11,80
178	18/10/2019 8:50	35,21	38,38	15,90	1095,9	511,00	-11,85
179	18/10/2019 9:00	35,19	38,32	16,00	1095,8	510,94	-11,91
180	18/10/2019 9:10	35,21	38,47	16,10	1095,8	510,88	-11,97
181	18/10/2019 9:20	35,69	39,11	16,20	1095,7	510,81	-12,04
182	18/10/2019 9:31	35,82	38,68	16,29	1095,7	510,76	-12,09
183	18/10/2019 9:41	35,61	38,97	16,41	1095,6	510,70	-12,15
184	18/10/2019 9:51	32,54	37,55	16,54	1095,5	510,64	-12,21
185	18/10/2019 10:01	33,70	37,58	16,67	1095,5	510,58	-12,27
186	18/10/2019 10:11	35,27	38,83	16,80	1095,4	510,51	-12,34
187	18/10/2019 10:21	34,99	38,51	16,92	1095,3	510,43	-12,42
188	18/10/2019 10:31	35,44	39,10	17,03	1095,3	510,36	-12,49
189	18/10/2019 10:41	35,96	39,56	17,14	1095,2	510,29	-12,56
190	18/10/2019 10:51	36,23	40,12	17,23	1095,1	510,22	-12,63
191	18/10/2019 11:01	33,62	37,67	17,30	1095,0	510,14	-12,71
192	18/10/2019 11:11	34,91	38,95	17,38	1095,0	510,06	-12,79
193	18/10/2019 11:21	35,27	39,79	17,47	1094,9	509,99	-12,86
194	18/10/2019 11:31	36,14	40,23	17,59	1094,8	509,91	-12,94
195	18/10/2019 11:41	36,67	40,45	17,73	1094,7	509,83	-13,02
196	18/10/2019 11:51	35,88	40,33	17,85	1094,6	509,74	-13,11
197	18/10/2019 12:01	34,26	40,32	17,95	1094,6	509,65	-13,20
198	18/10/2019 12:11	36,16	41,14	18,02	1094,5	509,57	-13,28
199	18/10/2019 12:21	37,31	41,36	18,06	1094,4	509,49	-13,36
200	18/10/2019 12:31	37,50	41,51	18,08	1094,3	509,41	-13,44
201	18/10/2019 12:41	37,24	41,52	18,09	1094,3	509,35	-13,50
202	18/10/2019 12:51	37,98	41,88	18,11	1094,2	509,29	-13,56
203	18/10/2019 13:01	37,70	41,76	18,12	1094,1	509,22	-13,63
204	18/10/2019 13:11	38,51	42,25	18,13	1094,1	509,15	-13,70
205	18/10/2019 13:21	36,90	41,69	18,14	1093,99	509,09	-13,76

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
206	18/10/2019 13:31	38,65	42,21	18,17	1093,9	509,03	-13,82
207	18/10/2019 13:41	37,64	41,74	18,19	1093,9	508,97	-13,88
208	18/10/2019 13:51	38,50	41,93	18,21	1093,8	508,91	-13,94
209	18/10/2019 14:01	39,09	42,89	18,22	1093,7	508,84	-14,01
210	18/10/2019 14:11	38,91	42,88	18,21	1093,7	508,78	-14,07
211	18/10/2019 14:21	39,13	43,29	18,19	1093,6	508,72	-14,13
212	18/10/2019 14:31	38,96	42,98	18,17	1093,6	508,66	-14,19
213	18/10/2019 14:41	39,46	42,04	18,16	1093,5	508,61	-14,24
214	18/10/2019 14:51	39,81	43,17	18,17	1093,5	508,56	-14,29
215	18/10/2019 15:01	40,37	43,93	18,20	1093,4	508,50	-14,35
216	18/10/2019 15:11	40,04	43,89	18,22	1093,4	508,45	-14,40
217	18/10/2019 15:21	39,33	43,38	18,23	1093,3	508,38	-14,47
218	18/10/2019 15:31	40,14	42,85	18,24	1093,2	508,33	-14,52
219	18/10/2019 15:41	40,42	43,99	18,23	1093,2	508,26	-14,59
220	18/10/2019 15:51	40,81	44,75	18,22	1093,1	508,20	-14,65
221	18/10/2019 16:01	40,71	44,73	18,19	1093,0	508,13	-14,72
222	18/10/2019 16:11	40,25	44,05	18,14	1093,0	508,07	-14,78
223	18/10/2019 16:21	40,84	44,66	18,09	1092,9	508,01	-14,84
224	18/10/2019 16:31	41,18	45,02	18,04	1092,9	507,96	-14,89
225	18/10/2019 16:41	41,37	44,38	17,99	1092,8	507,90	-14,95
226	18/10/2019 16:51	41,56	45,81	17,92	1092,7	507,84	-15,01
227	18/10/2019 17:01	41,59	45,24	17,85	1092,7	507,77	-15,08
228	18/10/2019 17:11	42,09	46,36	17,79	1092,6	507,70	-15,15
229	18/10/2019 17:21	41,92	45,29	17,73	1092,5	507,63	-15,22
230	18/10/2019 17:31	41,82	45,85	17,66	1092,5	507,55	-15,30
231	18/10/2019 17:42	42,33	46,71	17,59	1092,4	507,47	-15,38
232	18/10/2019 17:52	42,77	47,03	17,52	1092,3	507,40	-15,45
233	18/10/2019 18:02	42,63	46,34	17,44	1092,2	507,33	-15,52
234	18/10/2019 18:12	42,87	46,66	17,36	1092,2	507,27	-15,58
235	18/10/2019 18:22	42,91	46,18	17,29	1092,1	507,21	-15,64
236	18/10/2019 18:32	43,50	47,42	17,23	1092,04	507,14	-15,71

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
237	18/10/2019 18:42	43,33	47,40	17,15	1092,0	507,08	-15,77
238	18/10/2019 18:52	43,54	47,43	17,05	1091,9	507,03	-15,82
239	18/10/2019 19:02	43,77	47,83	17,00	1091,9	506,98	-15,87
240	18/10/2019 19:12	43,80	47,67	16,97	1091,8	506,93	-15,92
241	18/10/2019 19:22	43,94	47,85	16,95	1091,8	506,88	-15,97
242	18/10/2019 19:32	44,31	48,48	16,92	1091,7	506,82	-16,03
243	18/10/2019 19:42	44,14	47,67	16,89	1091,7	506,77	-16,08
244	18/10/2019 19:52	43,79	48,15	16,88	1091,6	506,71	-16,14
245	18/10/2019 20:02	43,99	47,26	16,85	1091,6	506,66	-16,19
246	18/10/2019 20:12	44,52	48,45	16,84	1091,5	506,61	-16,24
247	18/10/2019 20:22	43,35	47,90	16,86	1091,5	506,56	-16,29
248	18/10/2019 20:32	44,43	48,55	16,93	1091,4	506,52	-16,33
249	18/10/2019 20:42	44,57	48,47	17,03	1091,4	506,48	-16,37
250	18/10/2019 20:52	44,84	48,83	17,16	1091,3	506,41	-16,44
251	18/10/2019 21:02	38,06	49,34	17,29	1091,2	506,34	-16,51
252	18/10/2019 21:12	43,45	48,78	17,35	1091,2	506,25	-16,60
253	18/10/2019 21:22	44,49	49,28	17,40	1091,1	506,19	-16,66
254	18/10/2019 21:32	45,31	49,81	17,41	1091,0	506,12	-16,73
255	18/10/2019 21:42	45,89	50,25	17,39	1090,9	506,04	-16,81
256	18/10/2019 21:52	46,11	49,87	17,33	1090,9	505,98	-16,87
257	18/10/2019 22:02	45,63	49,40	17,25	1090,8	505,94	-16,91
258	18/10/2019 22:12	46,22	50,20	17,17	1090,8	505,89	-16,96
259	18/10/2019 22:22	46,31	50,13	17,09	1090,8	505,86	-16,99
260	18/10/2019 22:32	46,80	50,74	17,02	1090,7	505,81	-17,04
261	18/10/2019 22:42	46,91	50,65	16,95	1090,7	505,77	-17,08
262	18/10/2019 22:52	47,13	50,82	16,88	1090,6	505,73	-17,12
263	18/10/2019 23:02	47,02	51,00	16,83	1090,6	505,69	-17,16
264	18/10/2019 23:12	47,29	51,18	16,77	1090,6	505,66	-17,19
265	18/10/2019 23:22	47,49	51,26	16,73	1090,5	505,62	-17,23
266	18/10/2019 23:32	47,36	51,21	16,69	1090,5	505,58	-17,27
267	18/10/2019 23:42	47,56	51,46	16,64	1090,44	505,54	-17,31

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
268	18/10/2019 23:52	47,98	51,89	16,59	1090,4	505,50	-17,35
269	19/10/2019 0:02	48,05	51,92	16,54	1090,4	505,46	-17,39
270	19/10/2019 0:13	47,58	51,27	16,50	1090,3	505,42	-17,43
271	19/10/2019 0:23	47,98	51,73	16,45	1090,3	505,39	-17,46
272	19/10/2019 0:33	48,23	52,08	16,41	1090,3	505,35	-17,50
273	19/10/2019 0:43	48,31	51,82	16,36	1090,2	505,31	-17,54
274	19/10/2019 0:53	48,73	52,71	16,31	1090,2	505,27	-17,58
275	19/10/2019 1:03	48,71	52,58	16,26	1090,1	505,23	-17,62
276	19/10/2019 1:13	49,44	53,40	16,20	1090,1	505,18	-17,67
277	19/10/2019 1:23	49,31	53,09	16,12	1090,0	505,14	-17,71
278	19/10/2019 1:33	49,24	52,82	16,04	1090,0	505,09	-17,76
279	19/10/2019 1:43	49,25	52,67	15,96	1089,9	505,04	-17,81
280	19/10/2019 1:53	49,29	53,78	15,88	1089,9	505,01	-17,84
281	19/10/2019 2:03	50,07	54,59	15,80	1089,9	504,95	-17,90
282	19/10/2019 2:13	50,03	53,48	15,71	1089,8	504,91	-17,94
283	19/10/2019 2:23	49,70	54,01	15,62	1089,8	504,87	-17,98
284	19/10/2019 2:33	49,83	54,27	15,56	1089,7	504,84	-18,01
285	19/10/2019 2:43	49,57	53,42	15,49	1089,7	504,79	-18,06
286	19/10/2019 2:53	49,93	53,98	15,41	1089,7	504,75	-18,10
287	19/10/2019 3:03	49,96	54,51	15,35	1089,6	504,71	-18,14
288	19/10/2019 3:13	50,39	54,39	15,29	1089,6	504,66	-18,19
289	19/10/2019 3:23	50,53	54,50	15,24	1089,5	504,64	-18,21
290	19/10/2019 3:33	50,63	54,80	15,21	1089,5	504,59	-18,26
291	19/10/2019 3:43	50,80	54,77	15,18	1089,5	504,56	-18,29
292	19/10/2019 3:53	51,07	55,14	15,17	1089,4	504,52	-18,33
293	19/10/2019 4:03	51,11	55,09	15,14	1089,4	504,48	-18,37
294	19/10/2019 4:13	51,28	55,52	15,12	1089,3	504,44	-18,41
295	19/10/2019 4:23	51,25	55,44	15,09	1089,3	504,39	-18,46
296	19/10/2019 4:33	51,64	55,86	15,07	1089,3	504,36	-18,49
297	19/10/2019 4:43	51,89	56,11	15,05	1089,2	504,32	-18,53
298	19/10/2019 4:53	51,94	56,18	15,03	1089,18	504,28	-18,57

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
299	19/10/2019 5:03	52,00	56,32	15,02	1089,1	504,24	-18,61
300	19/10/2019 5:13	51,93	56,02	15,01	1089,1	504,20	-18,65
301	19/10/2019 5:23	52,28	56,42	15,01	1089,1	504,15	-18,70
302	19/10/2019 5:33	52,59	56,69	15,00	1089,0	504,11	-18,74
303	19/10/2019 5:43	52,49	56,28	14,98	1089,0	504,07	-18,78
304	19/10/2019 5:53	52,43	56,62	14,98	1088,9	504,04	-18,81
305	19/10/2019 6:03	52,89	57,21	14,97	1088,9	503,99	-18,86
306	19/10/2019 6:13	52,94	57,00	14,96	1088,9	503,97	-18,88
307	19/10/2019 6:23	53,10	57,24	14,95	1088,8	503,92	-18,93
308	19/10/2019 6:33	52,95	56,21	14,95	1088,8	503,88	-18,97
309	19/10/2019 6:43	53,05	56,92	14,96	1088,8	503,86	-18,99
310	19/10/2019 6:53	53,20	56,89	14,98	1088,7	503,82	-19,03
311	19/10/2019 7:03	53,26	57,06	15,00	1088,7	503,79	-19,06
312	19/10/2019 7:13	53,51	57,55	15,03	1088,7	503,76	-19,09
313	19/10/2019 7:23	53,53	57,68	15,06	1088,6	503,72	-19,13
314	19/10/2019 7:33	53,58	57,52	15,09	1088,6	503,70	-19,15
315	19/10/2019 7:43	53,68	57,95	15,11	1088,6	503,66	-19,19
316	19/10/2019 7:54	53,92	57,97	15,14	1088,5	503,62	-19,23
317	19/10/2019 8:04	54,06	58,19	15,16	1088,5	503,59	-19,26
318	19/10/2019 8:14	53,78	57,50	15,19	1088,5	503,55	-19,30
319	19/10/2019 8:24	53,89	57,97	15,23	1088,4	503,52	-19,33
320	19/10/2019 8:34	54,07	58,27	15,28	1088,4	503,49	-19,36
321	19/10/2019 8:44	54,25	58,68	15,34	1088,4	503,46	-19,39
322	19/10/2019 8:54	54,37	58,47	15,40	1088,3	503,42	-19,43
323	19/10/2019 9:04	54,44	58,37	15,47	1088,3	503,38	-19,47
324	19/10/2019 9:14	54,47	58,53	15,54	1088,3	503,35	-19,50
325	19/10/2019 9:24	54,52	58,87	15,62	1088,2	503,31	-19,54
326	19/10/2019 9:34	54,56	58,60	15,70	1088,2	503,27	-19,58
327	19/10/2019 9:44	54,65	58,93	15,78	1088,1	503,23	-19,62
328	19/10/2019 9:54	54,78	58,85	15,84	1088,1	503,19	-19,66
329	19/10/2019 10:04	54,81	58,84	15,92	1088,06	503,16	-19,69

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
330	19/10/2019 10:14	55,00	59,26	16,02	1088,0	503,13	-19,72
331	19/10/2019 10:24	55,20	59,38	16,10	1088,0	503,09	-19,76
332	19/10/2019 10:34	55,42	59,65	16,18	1087,9	503,04	-19,81
333	19/10/2019 10:44	55,76	60,17	16,26	1087,9	503,01	-19,84
334	19/10/2019 10:54	55,91	58,96	16,34	1087,9	502,96	-19,89
335	19/10/2019 11:04	55,96	60,46	16,42	1087,8	502,92	-19,93
336	19/10/2019 11:14	55,99	62,39	16,49	1087,7	502,83	-20,02
337	19/10/2019 11:24	56,29	62,14	16,54	1087,7	502,79	-20,06
338	19/10/2019 11:34	57,38	62,48	16,61	1087,6	502,74	-20,11
339	19/10/2019 11:44	56,96	61,49	16,69	1087,6	502,68	-20,17
340	19/10/2019 11:54	57,53	62,73	16,77	1087,5	502,62	-20,23
341	19/10/2019 12:04	57,97	63,27	16,86	1087,5	502,55	-20,30
342	19/10/2019 12:14	58,31	63,34	16,95	1087,4	502,50	-20,35
343	19/10/2019 12:24	58,28	63,57	17,06	1087,3	502,44	-20,41
344	19/10/2019 12:34	58,56	64,13	17,17	1087,3	502,37	-20,48
345	19/10/2019 12:44	59,07	64,78	17,27	1087,2	502,29	-20,56
346	19/10/2019 12:54	59,53	65,57	17,32	1087,1	502,20	-20,65
347	19/10/2019 13:04	59,53	64,38	17,33	1087,0	502,14	-20,71
348	19/10/2019 13:14	59,92	65,14	17,36	1087,0	502,08	-20,77
349	19/10/2019 13:24	60,42	65,80	17,41	1086,9	502,01	-20,84
350	19/10/2019 13:34	60,78	66,21	17,45	1086,9	501,95	-20,90
351	19/10/2019 13:44	61,38	67,17	17,49	1086,7	501,84	-21,01
352	19/10/2019 13:54	61,75	67,36	17,50	1086,7	501,78	-21,07
353	19/10/2019 14:04	61,94	67,55	17,49	1086,6	501,73	-21,12
354	19/10/2019 14:14	62,14	67,73	17,50	1086,6	501,68	-21,17
355	19/10/2019 14:24	62,46	68,02	17,53	1086,5	501,62	-21,23
356	19/10/2019 14:34	63,09	68,89	17,56	1086,5	501,55	-21,30
357	19/10/2019 14:44	63,46	69,64	17,57	1086,4	501,48	-21,37
358	19/10/2019 14:54	63,80	70,00	17,57	1086,3	501,42	-21,43
359	19/10/2019 15:04	63,86	69,89	17,56	1086,3	501,35	-21,50
360	19/10/2019 15:14	64,55	70,66	17,55	1086,17	501,27	-21,58

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
361	19/10/2019 15:24	64,60	70,17	17,53	1086,1	501,21	-21,64
362	19/10/2019 15:34	64,80	70,30	17,52	1086,1	501,15	-21,70
363	19/10/2019 15:45	65,34	70,86	17,54	1086,0	501,09	-21,76
364	19/10/2019 15:55	65,87	72,31	17,56	1085,9	501,02	-21,83
365	19/10/2019 16:05	65,28	71,34	17,57	1085,9	500,96	-21,89
366	19/10/2019 16:15	66,46	72,61	17,58	1085,8	500,89	-21,96
367	19/10/2019 16:25	66,72	72,98	17,57	1085,7	500,83	-22,02
368	19/10/2019 16:35	67,28	73,23	17,58	1085,7	500,76	-22,09
369	19/10/2019 16:45	66,62	74,24	17,57	1085,6	500,69	-22,16
370	19/10/2019 16:55	68,43	74,94	17,55	1085,5	500,61	-22,24
371	19/10/2019 17:05	68,94	75,39	17,52	1085,4	500,53	-22,32
372	19/10/2019 17:15	69,68	76,50	17,47	1085,4	500,45	-22,40
373	19/10/2019 17:25	69,93	76,78	17,41	1085,3	500,37	-22,48
374	19/10/2019 17:35	70,25	77,29	17,34	1085,2	500,29	-22,56
375	19/10/2019 17:45	70,67	77,88	17,29	1085,1	500,22	-22,63
376	19/10/2019 17:55	70,54	77,73	17,21	1085,0	500,12	-22,73
377	19/10/2019 18:05	71,87	78,96	17,12	1084,9	500,04	-22,81
378	19/10/2019 18:15	71,93	76,66	17,02	1084,9	499,98	-22,87
379	19/10/2019 18:25	72,48	78,81	16,97	1084,8	499,92	-22,93
380	19/10/2019 18:35	72,62	78,71	16,92	1084,8	499,86	-22,99
381	19/10/2019 18:45	72,51	78,30	16,91	1084,7	499,80	-23,05
382	19/10/2019 18:55	73,27	79,43	16,90	1084,7	499,75	-23,10
383	19/10/2019 19:05	73,53	79,96	16,89	1084,6	499,69	-23,16
384	19/10/2019 19:15	74,03	80,24	16,88	1084,5	499,63	-23,22
385	19/10/2019 19:25	74,46	80,20	16,87	1084,5	499,57	-23,28
386	19/10/2019 19:35	74,21	80,48	16,86	1084,4	499,52	-23,33
387	19/10/2019 19:45	75,10	80,99	16,86	1084,4	499,46	-23,39
388	19/10/2019 19:55	75,53	81,54	16,85	1084,3	499,41	-23,44
389	19/10/2019 20:05	75,87	81,63	16,83	1084,3	499,35	-23,50
390	19/10/2019 20:15	76,42	83,52	16,80	1084,2	499,28	-23,57
391	19/10/2019 20:25	77,04	83,95	16,74	1084,11	499,21	-23,64

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
392	19/10/2019 20:35	77,74	85,11	16,67	1084,0	499,14	-23,71
393	19/10/2019 20:45	78,27	85,47	16,59	1084,0	499,07	-23,78
394	19/10/2019 20:55	78,40	85,64	16,51	1083,9	499,00	-23,85
395	19/10/2019 21:05	78,98	85,94	16,44	1083,8	498,94	-23,91
396	19/10/2019 21:15	79,30	86,35	16,37	1083,8	498,88	-23,97
397	19/10/2019 21:25	79,83	87,00	16,30	1083,7	498,81	-24,04
398	19/10/2019 21:35	80,17	87,34	16,23	1083,7	498,75	-24,10
399	19/10/2019 21:45	80,64	87,46	16,17	1083,6	498,68	-24,17
400	19/10/2019 21:56	78,29	88,08	16,11	1083,5	498,62	-24,23
401	19/10/2019 22:06	81,27	88,29	16,07	1083,5	498,57	-24,28
402	19/10/2019 22:16	81,38	87,91	16,03	1083,4	498,51	-24,34
403	19/10/2019 22:26	81,45	88,72	15,99	1083,4	498,46	-24,39
404	19/10/2019 22:36	82,20	89,18	15,97	1083,3	498,41	-24,44
405	19/10/2019 22:46	80,16	89,38	15,94	1083,3	498,35	-24,50
406	19/10/2019 22:56	82,55	89,97	15,90	1083,2	498,29	-24,56
407	19/10/2019 23:06	83,37	90,34	15,86	1083,1	498,24	-24,61
408	19/10/2019 23:16	83,82	90,94	15,83	1083,1	498,18	-24,67
409	19/10/2019 23:26	84,12	91,62	15,80	1083,0	498,12	-24,73
410	19/10/2019 23:36	84,57	91,88	15,77	1083,0	498,07	-24,78
411	19/10/2019 23:46	85,21	92,76	15,75	1082,9	498,01	-24,84
412	19/10/2019 23:56	85,44	92,56	15,73	1082,9	497,95	-24,90
413	20/10/2019 0:06	85,88	92,85	15,71	1082,8	497,89	-24,96
414	20/10/2019 0:16	86,24	92,95	15,70	1082,7	497,84	-25,01
415	20/10/2019 0:26	86,52	93,75	15,69	1082,7	497,79	-25,06
416	20/10/2019 0:36	86,87	94,03	15,68	1082,6	497,73	-25,12
417	20/10/2019 0:46	87,45	94,43	15,67	1082,6	497,68	-25,17
418	20/10/2019 0:56	87,98	95,92	15,65	1082,5	497,60	-25,25
419	20/10/2019 1:06	87,72	96,44	15,61	1082,4	497,54	-25,31
420	20/10/2019 1:16	89,15	97,39	15,57	1082,4	497,48	-25,37
421	20/10/2019 1:26	89,56	97,61	15,53	1082,3	497,42	-25,43
422	20/10/2019 1:36	90,01	97,94	15,49	1082,27	497,37	-25,48

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
423	20/10/2019 1:46	89,75	98,02	15,47	1082,2	497,32	-25,53
424	20/10/2019 1:56	90,70	98,18	15,45	1082,2	497,27	-25,58
425	20/10/2019 2:06	91,15	98,92	15,44	1082,1	497,21	-25,64
426	20/10/2019 2:16	91,58	99,27	15,43	1082,1	497,16	-25,69
427	20/10/2019 2:26	92,28	100,34	15,41	1082,0	497,10	-25,75
428	20/10/2019 2:36	92,83	100,95	15,38	1082,0	497,05	-25,80
429	20/10/2019 2:46	93,31	100,76	15,35	1081,9	496,99	-25,86
430	20/10/2019 2:56	93,87	101,84	15,31	1081,8	496,92	-25,93
431	20/10/2019 3:06	93,75	98,23	15,26	1081,8	496,87	-25,98
432	20/10/2019 3:16	94,71	101,66	15,22	1081,7	496,81	-26,04
433	20/10/2019 3:26	95,27	102,80	15,18	1081,7	496,76	-26,09
434	20/10/2019 3:36	95,64	102,93	15,15	1081,6	496,71	-26,14
435	20/10/2019 3:46	96,18	103,94	15,11	1081,6	496,66	-26,19
436	20/10/2019 3:56	96,75	104,68	15,07	1081,5	496,60	-26,25
437	20/10/2019 4:06	97,26	105,30	15,03	1081,5	496,55	-26,30
438	20/10/2019 4:16	97,69	105,04	14,98	1081,4	496,50	-26,35
439	20/10/2019 4:26	96,32	106,21	14,94	1081,4	496,45	-26,40
440	20/10/2019 4:36	98,83	106,60	14,90	1081,3	496,39	-26,46
441	20/10/2019 4:46	99,38	107,63	14,86	1081,2	496,34	-26,51
442	20/10/2019 4:56	100,05	108,12	14,81	1081,2	496,27	-26,58
443	20/10/2019 5:07	100,69	109,07	14,76	1081,1	496,22	-26,63
444	20/10/2019 5:17	101,29	109,51	14,70	1081,1	496,15	-26,70
445	20/10/2019 5:27	101,63	109,78	14,65	1081,0	496,10	-26,75
446	20/10/2019 5:37	102,27	110,35	14,60	1080,9	496,04	-26,81
447	20/10/2019 5:47	102,56	110,77	14,56	1080,9	495,99	-26,86
448	20/10/2019 5:57	103,11	111,38	14,51	1080,8	495,94	-26,91
449	20/10/2019 6:07	103,70	111,68	14,48	1080,8	495,89	-26,96
450	20/10/2019 6:17	104,03	112,13	14,45	1080,7	495,84	-27,01
451	20/10/2019 6:27	104,65	112,47	14,42	1080,7	495,80	-27,05
452	20/10/2019 6:37	104,86	112,53	14,41	1080,7	495,76	-27,09
453	20/10/2019 6:47	105,32	113,30	14,42	1080,61	495,71	-27,14

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
454	20/10/2019 6:57	105,78	113,44	14,43	1080,6	495,67	-27,18
455	20/10/2019 7:07	105,89	113,34	14,45	1080,5	495,64	-27,21
456	20/10/2019 7:17	105,64	113,09	14,49	1080,5	495,59	-27,26
457	20/10/2019 7:27	106,49	114,41	14,53	1080,5	495,55	-27,30
458	20/10/2019 7:37	106,88	114,94	14,57	1080,4	495,52	-27,33
459	20/10/2019 7:47	107,34	115,53	14,64	1080,4	495,47	-27,38
460	20/10/2019 7:57	107,70	115,25	14,71	1080,3	495,43	-27,42
461	20/10/2019 8:07	108,13	116,13	14,78	1080,3	495,39	-27,46
462	20/10/2019 8:17	108,69	117,18	14,86	1080,2	495,34	-27,51
463	20/10/2019 8:27	109,08	117,30	14,93	1080,2	495,29	-27,56
464	20/10/2019 8:37	109,31	117,18	15,03	1080,2	495,25	-27,60
465	20/10/2019 8:47	109,41	117,35	15,17	1080,1	495,22	-27,63
466	20/10/2019 8:57	109,56	117,78	15,34	1080,1	495,18	-27,67
467	20/10/2019 9:07	109,93	117,95	15,52	1080,0	495,13	-27,72
468	20/10/2019 9:17	110,37	118,73	15,72	1080,0	495,08	-27,77
469	20/10/2019 9:27	111,04	119,41	15,89	1079,9	495,02	-27,83
470	20/10/2019 9:37	111,75	120,36	16,05	1079,9	494,96	-27,89
471	20/10/2019 9:47	112,45	120,85	16,18	1079,8	494,90	-27,95
472	20/10/2019 9:57	113,13	121,62	16,29	1079,7	494,84	-28,01
473	20/10/2019 10:07	113,89	122,79	16,40	1079,7	494,80	-28,05
474	20/10/2019 10:17	114,36	123,27	16,53	1079,7	494,75	-28,10
475	20/10/2019 10:27	114,99	124,49	16,69	1079,6	494,69	-28,16
476	20/10/2019 10:37	115,93	125,82	16,86	1079,5	494,63	-28,22
477	20/10/2019 10:47	116,60	127,37	17,02	1079,5	494,56	-28,29
478	20/10/2019 10:57	117,76	128,79	17,17	1079,4	494,47	-28,38
479	20/10/2019 11:07	116,35	129,78	17,33	1079,3	494,39	-28,46
480	20/10/2019 11:17	119,82	130,89	17,47	1079,2	494,30	-28,55
481	20/10/2019 11:27	120,91	132,21	17,60	1079,1	494,21	-28,64
482	20/10/2019 11:37	121,96	133,38	17,72	1079,0	494,12	-28,73
483	20/10/2019 11:47	123,18	135,02	17,82	1078,9	494,03	-28,82
484	20/10/2019 11:57	124,30	136,14	17,88	1078,84	493,94	-28,91

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
485	20/10/2019 12:07	125,29	137,39	17,92	1078,8	493,86	-28,99
486	20/10/2019 12:17	126,26	137,93	17,95	1078,7	493,80	-29,05
487	20/10/2019 12:27	127,42	139,32	18,01	1078,6	493,72	-29,13
488	20/10/2019 12:38	128,42	140,31	18,07	1078,6	493,65	-29,20
489	20/10/2019 12:48	129,71	141,93	18,13	1078,5	493,57	-29,28
490	20/10/2019 12:58	130,90	143,25	18,18	1078,4	493,49	-29,36
491	20/10/2019 13:08	132,00	143,88	18,25	1078,3	493,41	-29,44
492	20/10/2019 13:18	127,21	145,61	18,31	1078,2	493,33	-29,52
493	20/10/2019 13:28	134,20	147,03	18,37	1078,2	493,25	-29,60
494	20/10/2019 13:38	135,67	148,87	18,43	1078,1	493,17	-29,68
495	20/10/2019 13:48	137,07	150,03	18,47	1078,0	493,09	-29,76
496	20/10/2019 13:58	138,30	151,45	18,51	1077,9	493,01	-29,84
497	20/10/2019 14:08	139,73	153,21	18,55	1077,8	492,93	-29,92
498	20/10/2019 14:18	141,22	154,94	18,58	1077,8	492,85	-30,00
499	20/10/2019 14:28	142,67	156,24	18,60	1077,7	492,77	-30,08
500	20/10/2019 14:38	144,17	157,59	18,60	1077,6	492,68	-30,17
501	20/10/2019 14:48	145,70	159,27	18,58	1077,5	492,61	-30,24
502	20/10/2019 14:58	147,01	160,62	18,57	1077,4	492,53	-30,32
503	20/10/2019 15:08	148,41	161,99	18,57	1077,4	492,46	-30,39
504	20/10/2019 15:18	149,58	153,36	18,58	1077,3	492,39	-30,46
505	20/10/2019 15:28	151,03	164,13	18,58	1077,2	492,32	-30,53
506	20/10/2019 15:38	152,25	164,86	18,58	1077,2	492,25	-30,60
507	20/10/2019 15:48	153,67	165,88	18,54	1077,1	492,19	-30,66
508	20/10/2019 15:58	155,13	167,95	18,48	1077,0	492,12	-30,73
509	20/10/2019 16:08	156,56	168,99	18,40	1077,0	492,06	-30,79
510	20/10/2019 16:18	158,06	171,02	18,30	1076,9	492,00	-30,85
511	20/10/2019 16:28	159,43	172,36	18,18	1076,8	491,94	-30,91
512	20/10/2019 16:38	160,82	173,77	18,06	1076,8	491,89	-30,96
513	20/10/2019 16:48	161,99	175,41	17,94	1076,7	491,82	-31,03
514	20/10/2019 16:58	163,64	177,13	17,82	1076,7	491,76	-31,09
515	20/10/2019 17:08	165,24	179,50	17,70	1076,59	491,69	-31,16

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
516	20/10/2019 17:18	166,39	179,98	17,57	1076,5	491,63	-31,22
517	20/10/2019 17:28	167,78	181,39	17,45	1076,5	491,57	-31,28
518	20/10/2019 17:38	169,37	183,02	17,34	1076,4	491,50	-31,35
519	20/10/2019 17:48	170,69	184,62	17,22	1076,3	491,44	-31,41
520	20/10/2019 17:58	171,58	185,53	17,10	1076,3	491,38	-31,47
521	20/10/2019 18:08	173,08	186,61	17,01	1076,2	491,32	-31,53
522	20/10/2019 18:18	174,12	188,04	16,93	1076,2	491,26	-31,59
523	20/10/2019 18:28	175,05	188,35	16,86	1076,1	491,20	-31,65
524	20/10/2019 18:38	176,73	190,63	16,81	1076,0	491,14	-31,71
525	20/10/2019 18:48	178,05	192,25	16,75	1076,0	491,09	-31,76
526	20/10/2019 18:58	179,15	191,71	16,70	1075,9	491,03	-31,82
527	20/10/2019 19:08	180,54	194,77	16,65	1075,9	490,96	-31,89
528	20/10/2019 19:18	181,84	195,53	16,60	1075,8	490,90	-31,95
529	20/10/2019 19:28	182,87	197,03	16,55	1075,7	490,84	-32,01
530	20/10/2019 19:38	184,28	198,99	16,51	1075,7	490,78	-32,07
531	20/10/2019 19:48	185,56	199,73	16,47	1075,6	490,72	-32,13
532	20/10/2019 19:58	186,90	201,49	16,44	1075,6	490,66	-32,19
533	20/10/2019 20:08	188,23	202,37	16,40	1075,5	490,61	-32,24
534	20/10/2019 20:18	189,57	203,85	16,36	1075,4	490,54	-32,31
535	20/10/2019 20:28	190,70	205,08	16,32	1075,4	490,49	-32,36
536	20/10/2019 20:38	192,07	206,30	16,29	1075,3	490,43	-32,42
537	20/10/2019 20:48	193,37	208,40	16,26	1075,3	490,37	-32,48
538	20/10/2019 20:58	194,61	208,95	16,23	1075,2	490,32	-32,53
539	20/10/2019 21:08	196,00	210,39	16,20	1075,2	490,26	-32,59
540	20/10/2019 21:18	197,11	211,53	16,18	1075,1	490,21	-32,64
541	20/10/2019 21:28	198,62	213,26	16,16	1075,1	490,16	-32,69
542	20/10/2019 21:38	199,94	215,57	16,14	1075,0	490,10	-32,75
543	20/10/2019 21:48	201,35	215,56	16,11	1074,9	490,04	-32,81
544	20/10/2019 21:59	202,80	218,49	16,08	1074,9	489,99	-32,86
545	20/10/2019 22:09	204,11	218,28	16,05	1074,8	489,92	-32,93
546	20/10/2019 22:19	205,12	219,24	16,01	1074,79	489,89	-32,96

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
547	20/10/2019 22:29	206,29	219,98	15,99	1074,7	489,84	-33,01
548	20/10/2019 22:39	207,65	219,81	15,98	1074,7	489,79	-33,06
549	20/10/2019 22:49	209,05	223,33	15,95	1074,7	489,75	-33,10
550	20/10/2019 22:59	210,38	224,47	15,93	1074,6	489,70	-33,15
551	20/10/2019 23:09	211,53	225,40	15,90	1074,6	489,66	-33,19
552	20/10/2019 23:19	212,77	226,68	15,89	1074,5	489,62	-33,23
553	20/10/2019 23:29	214,06	228,41	15,89	1074,5	489,58	-33,27
554	20/10/2019 23:39	215,25	228,90	15,88	1074,4	489,53	-33,32
555	20/10/2019 23:49	216,67	230,95	15,89	1074,4	489,49	-33,36
556	20/10/2019 23:59	217,73	232,41	15,88	1074,3	489,44	-33,41
557	21/10/2019 0:09	218,98	232,93	15,88	1074,3	489,40	-33,45
558	21/10/2019 0:19	220,30	233,98	15,87	1074,3	489,35	-33,50
559	21/10/2019 0:29	221,58	235,82	15,86	1074,2	489,32	-33,53
560	21/10/2019 0:39	222,93	236,78	15,86	1074,2	489,28	-33,57
561	21/10/2019 0:49	224,29	238,69	15,85	1074,1	489,23	-33,62
562	21/10/2019 0:59	225,59	239,67	15,84	1074,1	489,19	-33,66
563	21/10/2019 1:09	227,00	240,68	15,83	1074,0	489,14	-33,71
564	21/10/2019 1:19	228,41	242,19	15,81	1074,0	489,10	-33,75
565	21/10/2019 1:29	229,84	244,09	15,79	1074,0	489,05	-33,80
566	21/10/2019 1:39	231,26	245,61	15,77	1073,9	489,00	-33,85
567	21/10/2019 1:49	232,60	246,83	15,75	1073,9	488,96	-33,89
568	21/10/2019 1:59	234,04	248,43	15,73	1073,8	488,92	-33,93
569	21/10/2019 2:09	235,34	249,41	15,71	1073,8	488,88	-33,97
570	21/10/2019 2:19	236,77	251,38	15,69	1073,7	488,84	-34,01
571	21/10/2019 2:29	238,12	252,76	15,67	1073,7	488,79	-34,06
572	21/10/2019 2:39	239,43	253,76	15,65	1073,7	488,76	-34,09
573	21/10/2019 2:49	240,90	255,47	15,63	1073,6	488,71	-34,14
574	21/10/2019 2:59	242,29	256,47	15,61	1073,6	488,67	-34,18
575	21/10/2019 3:09	243,86	258,87	15,59	1073,5	488,62	-34,23
576	21/10/2019 3:19	245,36	260,36	15,57	1073,5	488,57	-34,28
577	21/10/2019 3:29	246,79	260,99	15,54	1073,43	488,53	-34,32

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
578	21/10/2019 3:39	248,25	263,32	15,52	1073,4	488,49	-34,36
579	21/10/2019 3:50	249,85	264,67	15,50	1073,3	488,44	-34,41
580	21/10/2019 4:00	251,30	265,87	15,48	1073,3	488,39	-34,46
581	21/10/2019 4:10	252,95	268,22	15,46	1073,3	488,35	-34,50
582	21/10/2019 4:20	254,47	269,86	15,43	1073,2	488,30	-34,55
583	21/10/2019 4:30	255,88	271,24	15,41	1073,2	488,25	-34,60
584	21/10/2019 4:40	257,25	272,37	15,39	1073,1	488,21	-34,64
585	21/10/2019 4:50	258,59	273,15	15,38	1073,1	488,16	-34,69
586	21/10/2019 5:00	259,82	274,27	15,38	1073,0	488,13	-34,72
587	21/10/2019 5:10	260,97	275,00	15,38	1073,0	488,09	-34,76
588	21/10/2019 5:20	262,40	276,35	15,39	1073,0	488,06	-34,79
589	21/10/2019 5:30	263,93	278,09	15,40	1072,9	488,01	-34,84
590	21/10/2019 5:40	265,16	279,50	15,40	1072,9	487,97	-34,88
591	21/10/2019 5:50	266,73	281,12	15,40	1072,8	487,93	-34,92
592	21/10/2019 6:00	268,46	282,45	15,40	1072,8	487,89	-34,96
593	21/10/2019 6:10	269,58	284,25	15,39	1072,8	487,85	-35,00
594	21/10/2019 6:20	271,17	285,73	15,39	1072,7	487,81	-35,04
595	21/10/2019 6:30	273,03	288,19	15,39	1072,7	487,77	-35,08
596	21/10/2019 6:40	274,81	290,11	15,38	1072,6	487,72	-35,13
597	21/10/2019 6:50	276,37	291,70	15,35	1072,6	487,67	-35,18
598	21/10/2019 7:00	277,72	293,67	15,34	1072,5	487,63	-35,22
599	21/10/2019 7:10	279,42	295,16	15,33	1072,5	487,58	-35,27
600	21/10/2019 7:20	280,83	296,49	15,34	1072,4	487,54	-35,31
601	21/10/2019 7:30	281,84	296,49	15,35	1072,4	487,52	-35,33
602	21/10/2019 7:40	283,20	298,52	15,40	1072,4	487,48	-35,37
603	21/10/2019 7:50	284,67	301,18	15,45	1072,3	487,44	-35,41
604	21/10/2019 8:00	287,17	305,08	15,52	1072,3	487,38	-35,47
605	21/10/2019 8:10	289,52	307,54	15,55	1072,2	487,31	-35,54
606	21/10/2019 8:20	290,72	307,57	15,57	1072,2	487,27	-35,58
607	21/10/2019 8:30	291,98	309,24	15,62	1072,1	487,23	-35,62
608	21/10/2019 8:40	293,06	310,11	15,69	1072,09	487,19	-35,66

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
609	21/10/2019 8:50	294,71	311,34	15,78	1072,0	487,14	-35,71
610	21/10/2019 9:00	296,19	312,91	15,87	1072,0	487,10	-35,75
611	21/10/2019 9:10	297,75	314,63	15,95	1072,0	487,06	-35,79
612	21/10/2019 9:20	299,34	316,60	16,05	1071,9	487,01	-35,84
613	21/10/2019 9:30	301,09	318,59	16,16	1071,9	486,97	-35,88
614	21/10/2019 9:40	302,84	320,40	16,27	1071,8	486,92	-35,93
615	21/10/2019 9:50	304,47	322,22	16,39	1071,8	486,87	-35,98
616	21/10/2019 10:00	306,30	324,77	16,51	1071,7	486,83	-36,02
617	21/10/2019 10:10	308,24	327,19	16,64	1071,7	486,78	-36,07
618	21/10/2019 10:20	309,91	329,52	16,78	1071,6	486,73	-36,12
619	21/10/2019 10:30	312,18	331,07	16,93	1071,6	486,68	-36,17
620	21/10/2019 10:40	314,07	333,29	17,07	1071,5	486,63	-36,22
621	21/10/2019 10:50	315,95	336,47	17,23	1071,5	486,57	-36,28
622	21/10/2019 11:00	318,42	339,15	17,39	1071,4	486,51	-36,34
623	21/10/2019 11:11	320,67	342,14	17,52	1071,4	486,45	-36,40
624	21/10/2019 11:21	323,40	344,53	17,65	1071,3	486,39	-36,46
625	21/10/2019 11:31	325,96	347,51	17,75	1071,2	486,33	-36,52
626	21/10/2019 11:41	328,89	351,73	17,83	1071,2	486,26	-36,59
627	21/10/2019 11:51	331,44	353,86	17,90	1071,1	486,20	-36,65
628	21/10/2019 12:01	334,55	357,18	17,96	1071,0	486,13	-36,72
629	21/10/2019 12:11	337,24	360,28	18,01	1071,0	486,07	-36,78
630	21/10/2019 12:21	340,16	363,23	18,03	1070,9	486,00	-36,85
631	21/10/2019 12:31	342,72	366,11	18,04	1070,9	485,95	-36,90
632	21/10/2019 12:41	345,51	368,10	18,04	1070,8	485,90	-36,95
633	21/10/2019 12:51	348,47	371,74	18,03	1070,7	485,84	-37,01
634	21/10/2019 13:01	351,12	374,57	18,00	1070,7	485,78	-37,07
635	21/10/2019 13:11	353,89	377,27	17,98	1070,6	485,74	-37,11
636	21/10/2019 13:21	356,55	379,63	17,97	1070,6	485,69	-37,16
637	21/10/2019 13:31	359,14	381,28	17,98	1070,5	485,64	-37,21
638	21/10/2019 13:41	361,61	384,16	17,99	1070,5	485,59	-37,26
639	21/10/2019 13:51	364,22	386,43	18,02	1070,45	485,55	-37,30

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
640	21/10/2019 14:01	366,93	389,68	18,03	1070,4	485,50	-37,35
641	21/10/2019 14:11	369,78	392,82	18,04	1070,4	485,45	-37,40
642	21/10/2019 14:21	372,65	396,55	18,04	1070,3	485,40	-37,45
643	21/10/2019 14:31	375,67	400,24	18,01	1070,3	485,35	-37,50
644	21/10/2019 14:41	379,09	404,07	17,97	1070,2	485,28	-37,57
645	21/10/2019 14:51	382,01	407,03	17,92	1070,1	485,22	-37,63
646	21/10/2019 15:01	385,28	409,99	17,85	1070,1	485,16	-37,69
647	21/10/2019 15:11	387,46	411,62	17,79	1070,0	485,12	-37,73
648	21/10/2019 15:21	390,46	414,05	17,74	1070,0	485,07	-37,78
649	21/10/2019 15:31	392,46	414,36	17,70	1069,9	485,04	-37,81
650	21/10/2019 15:41	394,81	417,14	17,69	1069,9	485,01	-37,84
651	21/10/2019 15:51	397,42	419,81	17,69	1069,9	484,97	-37,88
652	21/10/2019 16:01	400,32	423,77	17,72	1069,8	484,92	-37,93
653	21/10/2019 16:11	402,91	425,91	17,74	1069,8	484,87	-37,98
654	21/10/2019 16:21	405,77	430,13	17,75	1069,7	484,82	-38,03
655	21/10/2019 16:31	408,93	433,91	17,75	1069,7	484,77	-38,08
656	21/10/2019 16:41	411,82	436,48	17,73	1069,6	484,71	-38,14
657	21/10/2019 16:51	414,91	440,40	17,71	1069,6	484,66	-38,19
658	21/10/2019 17:01	418,01	443,04	17,67	1069,5	484,60	-38,25
659	21/10/2019 17:11	421,09	446,89	17,65	1069,5	484,55	-38,30
660	21/10/2019 17:21	424,82	454,69	17,62	1069,4	484,47	-38,38
661	21/10/2019 17:31	428,11	455,95	17,57	1069,3	484,40	-38,45
662	21/10/2019 17:41	431,00	457,87	17,51	1069,3	484,36	-38,49
663	21/10/2019 17:51	434,19	460,53	17,45	1069,2	484,30	-38,55
664	21/10/2019 18:01	437,17	464,85	17,40	1069,2	484,25	-38,60
665	21/10/2019 18:11	440,70	469,27	17,34	1069,1	484,19	-38,66
666	21/10/2019 18:22	443,65	471,82	17,27	1069,0	484,14	-38,71
667	21/10/2019 18:32	446,19	472,09	17,20	1069,0	484,10	-38,75
668	21/10/2019 18:42	449,05	475,85	17,18	1069,0	484,06	-38,79
669	21/10/2019 18:52	451,96	479,43	17,18	1068,9	484,01	-38,84
670	21/10/2019 19:02	455,34	482,98	17,19	1068,86	483,96	-38,89

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
671	21/10/2019 19:12	458,30	485,13	17,19	1068,8	483,91	-38,94
672	21/10/2019 19:22	461,70	488,96	17,17	1068,8	483,85	-39,00
673	21/10/2019 19:32	464,64	491,10	17,15	1068,7	483,80	-39,05
674	21/10/2019 19:42	467,58	495,32	17,14	1068,7	483,75	-39,10
675	21/10/2019 19:52	471,36	499,16	17,11	1068,6	483,69	-39,16
676	21/10/2019 20:02	474,49	502,32	17,06	1068,5	483,64	-39,21
677	21/10/2019 20:12	477,47	504,70	17,00	1068,5	483,59	-39,26
678	21/10/2019 20:22	480,69	508,44	16,96	1068,4	483,54	-39,31
679	21/10/2019 20:32	483,75	509,90	16,92	1068,4	483,50	-39,35
680	21/10/2019 20:42	486,85	513,79	16,88	1068,4	483,45	-39,40
681	21/10/2019 20:52	489,78	516,40	16,84	1068,3	483,41	-39,44
682	21/10/2019 21:02	492,90	520,12	16,80	1068,3	483,36	-39,49
683	21/10/2019 21:12	496,30	524,02	16,76	1068,2	483,31	-39,54
684	21/10/2019 21:22	499,47	526,63	16,71	1068,2	483,26	-39,59
685	21/10/2019 21:32	502,57	530,04	16,66	1068,1	483,22	-39,63
686	21/10/2019 21:42	505,83	533,65	16,61	1068,1	483,17	-39,68
687	21/10/2019 21:52	509,05	536,84	16,56	1068,0	483,12	-39,73
688	21/10/2019 22:02	512,13	540,03	16,50	1068,0	483,08	-39,77
689	21/10/2019 22:12	515,18	542,85	16,46	1067,9	483,04	-39,81
690	21/10/2019 22:22	518,02	544,48	16,43	1067,9	483,00	-39,85
691	21/10/2019 22:32	520,94	547,86	16,42	1067,9	482,96	-39,89
692	21/10/2019 22:42	523,81	549,91	16,41	1067,8	482,93	-39,92
693	21/10/2019 22:52	526,76	554,16	16,39	1067,8	482,89	-39,96
694	21/10/2019 23:02	529,79	557,27	16,37	1067,8	482,85	-40,00
695	21/10/2019 23:12	532,77	559,65	16,35	1067,7	482,82	-40,03
696	21/10/2019 23:22	535,80	562,18	16,33	1067,7	482,78	-40,07
697	21/10/2019 23:32	539,05	566,30	16,31	1067,6	482,74	-40,11
698	21/10/2019 23:42	542,23	570,20	16,28	1067,6	482,70	-40,15
699	21/10/2019 23:52	545,36	572,09	16,26	1067,6	482,66	-40,19
700	22/10/2019 0:02	548,61	575,69	16,24	1067,5	482,62	-40,23
701	22/10/2019 0:12	552,02	579,35	16,22	1067,48	482,58	-40,27

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
702	22/10/2019 0:22	555,22	583,07	16,19	1067,4	482,54	-40,31
703	22/10/2019 0:32	558,21	587,32	16,17	1067,4	482,50	-40,35
704	22/10/2019 0:43	561,28	588,37	16,15	1067,4	482,47	-40,38
705	22/10/2019 0:53	564,35	591,64	16,13	1067,3	482,43	-40,42
706	22/10/2019 1:03	567,62	595,17	16,12	1067,3	482,39	-40,46
707	22/10/2019 1:13	570,71	598,01	16,10	1067,3	482,35	-40,50
708	22/10/2019 1:23	574,05	601,89	16,08	1067,2	482,31	-40,54
709	22/10/2019 1:33	577,48	606,75	16,06	1067,2	482,26	-40,59
710	22/10/2019 1:43	580,44	610,04	16,04	1067,1	482,23	-40,62
711	22/10/2019 1:53	584,15	615,77	16,01	1067,1	482,18	-40,67
712	22/10/2019 2:03	587,42	619,67	15,98	1067,0	482,13	-40,72
713	22/10/2019 2:13	590,82	620,20	15,95	1067,0	482,10	-40,75
714	22/10/2019 2:23	593,85	622,80	15,93	1067,0	482,06	-40,79
715	22/10/2019 2:33	597,63	626,50	15,90	1066,9	482,02	-40,83
716	22/10/2019 2:43	601,09	629,97	15,89	1066,9	481,98	-40,87
717	22/10/2019 2:53	605,12	636,10	15,87	1066,8	481,94	-40,91
718	22/10/2019 3:03	608,49	637,91	15,85	1066,8	481,89	-40,96
719	22/10/2019 3:13	611,93	640,71	15,83	1066,8	481,86	-40,99
720	22/10/2019 3:23	615,11	642,68	15,81	1066,7	481,83	-41,02
721	22/10/2019 3:33	619,02	647,73	15,80	1066,7	481,78	-41,07
722	22/10/2019 3:43	622,85	651,80	15,77	1066,6	481,74	-41,11
723	22/10/2019 3:53	626,46	655,10	15,74	1066,6	481,70	-41,15
724	22/10/2019 4:03	629,91	658,93	15,72	1066,6	481,65	-41,20
725	22/10/2019 4:13	634,54	668,03	15,69	1066,5	481,61	-41,24
726	22/10/2019 4:23	638,06	668,12	15,64	1066,5	481,57	-41,28
727	22/10/2019 4:33	641,67	671,66	15,61	1066,4	481,53	-41,32
728	22/10/2019 4:43	645,17	674,94	15,59	1066,4	481,49	-41,36
729	22/10/2019 4:53	648,50	676,53	15,57	1066,4	481,45	-41,40
730	22/10/2019 5:03	652,72	684,17	15,56	1066,3	481,41	-41,44
731	22/10/2019 5:13	656,39	688,38	15,55	1066,3	481,36	-41,49
732	22/10/2019 5:23	659,69	689,57	15,53	1066,23	481,33	-41,52

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
733	22/10/2019 5:33	663,33	692,85	15,52	1066,2	481,28	-41,57
734	22/10/2019 5:43	666,75	697,32	15,50	1066,2	481,25	-41,60
735	22/10/2019 5:53	670,72	701,63	15,49	1066,1	481,21	-41,64
736	22/10/2019 6:03	674,51	704,84	15,47	1066,1	481,16	-41,69
737	22/10/2019 6:13	678,26	709,38	15,46	1066,0	481,13	-41,72
738	22/10/2019 6:23	681,75	710,77	15,45	1066,0	481,09	-41,76
739	22/10/2019 6:33	685,06	716,61	15,46	1066,0	481,06	-41,79
740	22/10/2019 6:43	688,62	719,44	15,47	1065,9	481,02	-41,83
741	22/10/2019 6:53	692,21	723,99	15,49	1065,9	480,98	-41,87
742	22/10/2019 7:03	695,32	727,63	15,52	1065,8	480,94	-41,91
743	22/10/2019 7:13	700,03	731,64	15,54	1065,8	480,90	-41,95
744	22/10/2019 7:23	703,72	737,51	15,57	1065,8	480,86	-41,99
745	22/10/2019 7:33	707,92	743,08	15,60	1065,7	480,82	-42,03
746	22/10/2019 7:43	711,26	743,30	15,66	1065,7	480,78	-42,07
747	22/10/2019 7:53	714,63	747,99	15,73	1065,7	480,75	-42,10
748	22/10/2019 8:04	718,03	751,85	15,82	1065,6	480,71	-42,14
749	22/10/2019 8:14	722,74	758,00	15,91	1065,6	480,67	-42,18
750	22/10/2019 8:24	725,90	761,20	16,00	1065,5	480,63	-42,22
751	22/10/2019 8:34	730,04	766,45	16,12	1065,5	480,59	-42,26
752	22/10/2019 8:44	734,16	770,86	16,24	1065,4	480,54	-42,31
753	22/10/2019 8:54	738,94	776,41	16,37	1065,4	480,49	-42,36
754	22/10/2019 9:04	743,63	785,11	16,50	1065,3	480,43	-42,42
755	22/10/2019 9:14	702,75	787,97	16,62	1065,3	480,38	-42,47
756	22/10/2019 9:24	707,22	793,04	16,73	1065,2	480,32	-42,53
757	22/10/2019 9:34	712,01	800,96	16,82	1065,2	480,27	-42,58
758	22/10/2019 9:44	713,78	805,51	16,90	1065,1	480,21	-42,64
759	22/10/2019 9:54	714,08	811,62	16,97	1065,1	480,16	-42,69
760	22/10/2019 10:04	713,59	816,43	17,05	1065,0	480,11	-42,74
761	22/10/2019 10:14	711,74	822,02	17,13	1065,0	480,05	-42,80
762	22/10/2019 10:24	709,12	711,09	17,22	1064,9	480,01	-42,84
763	22/10/2019 10:34	706,33	713,30	17,32	1064,86	479,96	-42,89

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
764	22/10/2019 10:44	703,51	711,68	17,43	1064,8	479,90	-42,95
765	22/10/2019 10:54	700,36	709,33	17,52	1064,7	479,84	-43,01
766	22/10/2019 11:04	697,35	706,66	17,62	1064,7	479,79	-43,06
767	22/10/2019 11:14	694,39	703,75	17,70	1064,6	479,73	-43,12
768	22/10/2019 11:24	691,51	699,94	17,77	1064,6	479,68	-43,17
769	22/10/2019 11:34	688,98	695,50	17,85	1064,5	479,61	-43,24
770	22/10/2019 11:44	686,71	691,39	17,94	1064,5	479,55	-43,30
771	22/10/2019 11:54	684,58	688,36	18,01	1064,4	479,49	-43,36
772	22/10/2019 12:04	682,41	685,86	18,06	1064,3	479,42	-43,43
773	22/10/2019 12:14	680,38	683,90	18,11	1064,3	479,36	-43,49
774	22/10/2019 12:24	678,49	682,29	18,15	1064,2	479,30	-43,55
775	22/10/2019 12:34	676,88	680,95	18,19	1064,1	479,24	-43,61
776	22/10/2019 12:44	675,44	680,06	18,24	1064,1	479,18	-43,67
777	22/10/2019 12:54	674,08	679,05	18,27	1064,0	479,12	-43,73
778	22/10/2019 13:04	672,83	678,35	18,27	1064,0	479,06	-43,79
779	22/10/2019 13:14	671,61	677,47	18,26	1063,9	479,01	-43,84
780	22/10/2019 13:24	670,84	677,16	18,23	1063,9	478,96	-43,89
781	22/10/2019 13:34	669,85	676,60	18,17	1063,8	478,92	-43,93
782	22/10/2019 13:44	668,92	676,04	18,10	1063,8	478,88	-43,97
783	22/10/2019 13:54	668,23	675,68	18,03	1063,8	478,85	-44,00
784	22/10/2019 14:04	667,64	675,46	17,95	1063,7	478,79	-44,06
785	22/10/2019 14:14	667,10	675,18	17,86	1063,7	478,75	-44,10
786	22/10/2019 14:24	666,86	675,29	17,76	1063,6	478,69	-44,16
787	22/10/2019 14:34	667,06	675,78	17,63	1063,6	478,66	-44,19
788	22/10/2019 14:44	666,83	675,85	17,42	1063,5	478,59	-44,26
789	22/10/2019 14:54	666,69	675,88	17,14	1063,5	478,55	-44,30
790	22/10/2019 15:04	666,53	675,96	16,93	1063,4	478,53	-44,32
791	22/10/2019 15:14	666,34	675,83	16,78	1063,4	478,52	-44,33
792	22/10/2019 15:25	666,05	675,70	16,68	1063,4	478,49	-44,36
793	22/10/2019 15:35	665,80	675,55	16,59	1063,4	478,47	-44,38
794	22/10/2019 15:45	665,73	675,61	16,53	1063,34	478,44	-44,41

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
795	22/10/2019 15:55	665,58	675,60	16,47	1063,3	478,41	-44,44
796	22/10/2019 16:05	665,29	675,36	16,41	1063,3	478,38	-44,47
797	22/10/2019 16:15	665,00	674,91	16,36	1063,2	478,34	-44,51
798	22/10/2019 16:25	664,97	674,28	16,29	1063,2	478,30	-44,55
799	22/10/2019 16:35	664,87	673,58	16,24	1063,2	478,26	-44,59
800	22/10/2019 16:45	664,83	672,84	16,16	1063,1	478,22	-44,63
801	22/10/2019 16:55	664,83	672,16	16,09	1063,1	478,19	-44,66
802	22/10/2019 17:05	664,86	671,52	16,01	1063,1	478,15	-44,70
803	22/10/2019 17:15	664,64	670,61	15,95	1063,0	478,13	-44,72
804	22/10/2019 17:25	664,42	669,75	15,91	1063,0	478,10	-44,75
805	22/10/2019 17:35	664,28	668,96	15,86	1063,0	478,07	-44,78
806	22/10/2019 17:45	664,17	668,20	15,81	1062,9	478,03	-44,82
807	22/10/2019 17:55	663,81	667,44	15,77	1062,9	478,01	-44,84
808	22/10/2019 18:05	663,35	666,69	15,75	1062,9	477,98	-44,87
809	22/10/2019 18:15	662,70	666,02	15,73	1062,9	477,95	-44,90
810	22/10/2019 18:25	662,14	665,42	15,72	1062,8	477,91	-44,94
811	22/10/2019 18:35	661,51	664,76	15,71	1062,8	477,89	-44,96
812	22/10/2019 18:45	660,95	664,14	15,70	1062,8	477,85	-45,00
813	22/10/2019 18:55	660,27	663,43	15,69	1062,7	477,82	-45,03
814	22/10/2019 19:05	659,58	662,71	15,68	1062,7	477,79	-45,06
815	22/10/2019 19:15	658,91	661,97	15,68	1062,7	477,76	-45,09
816	22/10/2019 19:25	658,25	661,24	15,69	1062,6	477,73	-45,12
817	22/10/2019 19:35	657,62	660,57	15,68	1062,6	477,70	-45,15
818	22/10/2019 19:45	657,07	660,01	15,67	1062,6	477,67	-45,18
819	22/10/2019 19:55	656,56	659,45	15,66	1062,5	477,64	-45,21
820	22/10/2019 20:05	656,01	658,85	15,64	1062,5	477,60	-45,25
821	22/10/2019 20:15	655,37	658,15	15,62	1062,5	477,57	-45,28
822	22/10/2019 20:25	654,77	657,54	15,60	1062,4	477,53	-45,32
823	22/10/2019 20:35	654,18	656,87	15,58	1062,4	477,50	-45,35
824	22/10/2019 20:45	653,49	656,16	15,55	1062,4	477,47	-45,38
825	22/10/2019 20:55	652,99	655,59	15,52	1062,34	477,44	-45,41

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct



i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
826	22/10/2019 21:05	652,44	655,02	15,50	1062,3	477,41	-45,44
827	22/10/2019 21:15	651,75	654,24	15,48	1062,3	477,38	-45,47
828	22/10/2019 21:25	651,13	653,59	15,46	1062,3	477,36	-45,49
829	22/10/2019 21:35	650,55	652,94	15,45	1062,2	477,32	-45,53
830	22/10/2019 21:45	649,91	652,22	15,43	1062,2	477,29	-45,56
831	22/10/2019 21:55	649,28	651,56	15,42	1062,2	477,26	-45,59
832	22/10/2019 22:05	648,68	650,90	15,40	1062,1	477,23	-45,62
833	22/10/2019 22:15	648,09	650,23	15,40	1062,1	477,20	-45,65
834	22/10/2019 22:25	647,47	649,56	15,39	1062,1	477,17	-45,68
835	22/10/2019 22:35	646,73	648,76	15,38	1062,0	477,14	-45,71
836	22/10/2019 22:45	646,06	648,04	15,37	1062,0	477,11	-45,74
837	22/10/2019 22:55	645,32	647,17	15,36	1062,0	477,09	-45,76
838	22/10/2019 23:05	644,70	646,53	15,35	1062,0	477,06	-45,79
839	22/10/2019 23:15	643,91	645,70	15,34	1061,9	477,04	-45,81
840	22/10/2019 23:25	643,07	644,83	15,32	1061,9	477,02	-45,83
841	22/10/2019 23:35	642,34	644,02	15,30	1061,9	476,98	-45,87
842	22/10/2019 23:46	641,83	643,45	15,28	1061,9	476,95	-45,90
843	22/10/2019 23:56	641,32	642,83	15,24	1061,8	476,92	-45,93
844	23/10/2019 0:06	640,62	642,06	15,21	1061,8	476,89	-45,96
845	23/10/2019 0:16	640,06	641,42	15,18	1061,8	476,86	-45,99
846	23/10/2019 0:26	639,48	640,79	15,14	1061,7	476,83	-46,02
847	23/10/2019 0:36	638,84	640,10	15,10	1061,7	476,80	-46,05
848	23/10/2019 0:46	638,38	639,59	15,06	1061,7	476,76	-46,09
849	23/10/2019 0:56	637,74	638,87	15,04	1061,6	476,74	-46,11
850	23/10/2019 1:06	637,16	638,22	15,02	1061,6	476,72	-46,13
851	23/10/2019 1:16	636,47	637,45	15,02	1061,6	476,69	-46,16
852	23/10/2019 1:26	635,77	636,66	15,00	1061,6	476,67	-46,18
853	23/10/2019 1:36	635,13	635,99	14,99	1061,5	476,63	-46,22
854	23/10/2019 1:46	634,58	635,39	14,96	1061,5	476,59	-46,26
855	23/10/2019 1:56	633,99	634,76	14,94	1061,5	476,57	-46,28
856	23/10/2019 2:06	633,45	634,12	14,92	1061,44	476,54	-46,31

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
857	23/10/2019 2:16	632,78	633,40	14,89	1061,4	476,51	-46,34
858	23/10/2019 2:26	632,17	632,71	14,87	1061,4	476,48	-46,37
859	23/10/2019 2:36	631,61	632,09	14,85	1061,4	476,46	-46,39
860	23/10/2019 2:46	631,07	631,48	14,84	1061,3	476,43	-46,42
861	23/10/2019 2:56	630,55	630,87	14,84	1061,3	476,40	-46,45
862	23/10/2019 3:06	629,99	630,26	14,84	1061,3	476,38	-46,47
863	23/10/2019 3:16	629,45	629,64	14,84	1061,3	476,35	-46,50
864	23/10/2019 3:26	628,96	629,08	14,83	1061,2	476,32	-46,53
865	23/10/2019 3:36	628,43	628,48	14,83	1061,2	476,29	-46,56
866	23/10/2019 3:46	627,90	627,88	14,82	1061,2	476,26	-46,59
867	23/10/2019 3:56	627,30	627,24	14,81	1061,1	476,23	-46,62
868	23/10/2019 4:06	626,86	626,73	14,81	1061,1	476,20	-46,65
869	23/10/2019 4:16	626,51	626,32	14,80	1061,1	476,16	-46,69
870	23/10/2019 4:26	626,08	625,86	14,78	1061,0	476,12	-46,73
871	23/10/2019 4:36	625,47	625,16	14,77	1061,0	476,12	-46,73
872	23/10/2019 4:46	624,98	624,60	14,75	1061,0	476,09	-46,76
873	23/10/2019 4:56	624,46	624,03	14,74	1061,0	476,05	-46,80
874	23/10/2019 5:06	624,12	623,62	14,72	1060,9	476,02	-46,83
875	23/10/2019 5:16	623,78	623,15	14,70	1060,9	475,98	-46,87
876	23/10/2019 5:26	623,35	622,65	14,69	1060,9	475,95	-46,90
877	23/10/2019 5:36	623,00	622,27	14,69	1060,8	475,92	-46,93
878	23/10/2019 5:46	622,68	621,88	14,69	1060,8	475,89	-46,96
879	23/10/2019 5:56	622,46	621,60	14,68	1060,8	475,85	-47,00
880	23/10/2019 6:06	622,18	621,23	14,66	1060,7	475,80	-47,05
881	23/10/2019 6:16	621,81	620,80	14,63	1060,7	475,77	-47,08
882	23/10/2019 6:26	621,46	620,38	14,61	1060,6	475,74	-47,11
883	23/10/2019 6:36	621,02	619,92	14,60	1060,6	475,70	-47,15
884	23/10/2019 6:46	620,59	619,43	14,58	1060,6	475,67	-47,18
885	23/10/2019 6:56	620,10	618,85	14,56	1060,5	475,64	-47,21
886	23/10/2019 7:06	619,68	618,34	14,56	1060,5	475,61	-47,24
887	23/10/2019 7:17	619,25	617,79	14,56	1060,48	475,58	-47,27

Observaciones: _____

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	 Acreditación Institucional de ALTA CALIDAD	Universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil	Tipo de documento: Anexo resultados ensayo de laboratorio.
		TRABAJO DE GRADO 2019-3	Realizado en: Lab de Suelos, ed. R, Universidad Católica, Bogotá
			Fecha: Sep-Oct

i	Date / Time	Tension Bottom (hPa)	Tension Top (hPa)	Temperature (°C)	Gross weight (gr.)	Net weight (gr.)	Weight change (gr.)
888	23/10/2019 7:27	618,76	617,27	14,57	1060,5	475,56	-47,29
889	23/10/2019 7:37	618,27	616,64	14,60	1060,4	475,54	-47,31
890	23/10/2019 7:47	617,71	616,00	14,65	1060,4	475,52	-47,33
891	23/10/2019 7:57	617,20	615,36	14,74	1060,4	475,50	-47,35
892	23/10/2019 8:07	616,58	614,67	14,84	1060,4	475,47	-47,38
893	23/10/2019 8:17	615,96	613,98	14,95	1060,3	475,44	-47,41
894	23/10/2019 8:27	615,39	613,37	15,06	1060,3	475,40	-47,45
895	23/10/2019 8:37	614,85	612,74	15,14	1060,3	475,37	-47,48
896	23/10/2019 8:47	614,22	612,06	15,22	1060,2	475,33	-47,52
897	23/10/2019 8:57	613,61	611,33	15,29	1060,2	475,30	-47,55
898	23/10/2019 9:07	613,00	610,67	15,35	1060,2	475,27	-47,58
899	23/10/2019 9:17	612,37	609,90	15,43	1060,1	475,24	-47,61
900	23/10/2019 9:27	611,69	609,14	15,53	1060,1	475,20	-47,65
901	23/10/2019 9:37	610,97	608,36	15,61	1060,1	475,18	-47,67
902	23/10/2019 9:47	610,28	607,61	15,70	1060,1	475,15	-47,70
903	23/10/2019 9:57	609,64	606,88	15,77	1060,0	475,11	-47,74
904	23/10/2019 10:07	608,92	606,10	15,84	1060,0	475,08	-47,77
905	23/10/2019 10:17	608,29	605,37	15,91	1059,9	475,04	-47,81
906	23/10/2019 10:27	607,60	604,59	15,99	1059,9	475,02	-47,83
907	23/10/2019 10:37	606,77	603,64	16,08	1059,9	474,99	-47,86
908	23/10/2019 10:47	605,87	602,67	16,18	1059,9	474,96	-47,89
909	23/10/2019 10:57	604,94	601,64	16,30	1059,8	474,94	-47,91
910	23/10/2019 11:07	604,05	600,67	16,42	1059,8	474,91	-47,94

Observaciones: _____

FORMATOS DE SOLICITUD DE LABORATORIO



NOMBRE DE LA ASIGNATURA/PROYECTO DE INVESTIGACIÓN/SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN/TRABAJO DE GRADO QUE SUSTENTA LA SOLICITUD DE TIEMPO DE LABORATORIO:

TG: Análisis de retención de agua en solos granulares con diferentes contenidos de finos.

IDENTIFICACIÓN DE LOS SOLICITANTES DE TIEMPO DE LABORATORIO:

CÓDIGO	NOMBRES Y APELLIDOS	E-MAIL @ucatolica.edu.co	TELÉFONO
506142	Victor Jimmy Hernandez Suarez	vjhernandez42@	3115531314

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDAD(ES) POR TIEMPO DE LABORATORIO SOLICITADO:

ID	HORARIO IDEAL			HORARIO OPCIONAL			ESPACIO SOLICITADO ⁽²⁾ (A-B-C-D-E)	ENSAYO(S) A REALIZAR EN CADA LAPSO
	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)		
1	02/09/19	11:00	13:00	02/09/19	16:00	18:00	D	Retención hídrica
2	03/09/19	11:00	13:00	03/09/19	16:00	18:00	D	??
3	04/09/19	11:00	13:00	04/09/19	16:00	18:00	D	??
4	05/09/19	11:00	13:00	05/09/19	16:00	18:00	D	??
5	06/09/19	11:00	13:00	06/09/19	16:00	18:00	D	??

⁽¹⁾ Cada lapso solicitado será máximo de 2 HORAS por día. Por favor, asistir con puntualidad para mayor optimización del tiempo.

⁽²⁾ A) Mecánica de suelos. B) Concretos. C) Mecánica de Sólidos. D) Análisis de agua. E) Hidráulica

MATERIALES /EQUIPOS/ INSUMOS A USAR	UND	CANT	A CARGO:	
			LAB	USU
Hy prop 2	1			X
Wp4c	1			X

OBSERVACIONES

Entiendo que debo diligenciar completamente esta solicitud y que su aprobación me obliga a cumplir a cabalidad con el "Reglamento de los laboratorios" de la FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA y a acatar las órdenes que se impartan por parte del personal docente y administrativo. Los elementos de protección personal serán de mi propiedad. También me comprometo con el uso eficiente del horario asignado: asistir, informar la no asistencia (por lo menos con un día hábil de anticipación).

FIRMAS

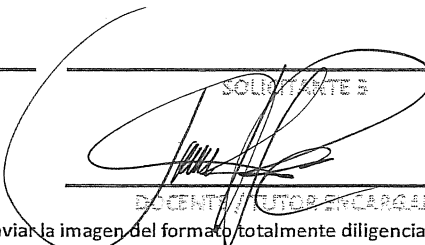

SOLICITANTE 1

SOLICITANTE 2

SOLICITANTE 3

SOLICITANTE 4

SOLICITANTE 5


DOCENTE / TUTOR ENCARGADO

COORDINADOR DE LABORATORIOS

Recuerde enviar la imagen del formato totalmente diligenciado a labscivil@ucatolica.edu.co



NOMBRE DE LA ASIGNATURA/PROYECTO DE INVESTIGACIÓN/SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN/TRABAJO DE GRADO QUE SUSTENTA LA SOLICITUD DE TIEMPO DE LABORATORIO:

T6: Análisis de retención de agua en suelos granulares con diferentes contenidos de finos

IDENTIFICACIÓN DE LOS SOLICITANTES DE TIEMPO DE LABORATORIO:

CÓDIGO	NOMBRES Y APELLIDOS	E-MAIL @ucatolica.edu.co	TELÉFONO
506142	Victor Jimmy Hernández Suárez	vjhernandez42@	3115531314

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDAD(ES) POR TIEMPO DE LABORATORIO SOLICITADO:

ID	HORARIO IDEAL			HORARIO OPCIONAL			ESPACIO SOLICITADO ⁽²⁾ (A-B-C-D-E)	ENSAYO(S) A REALIZAR EN CADA LAPSO
	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)		
1	9/09/19	11:00	13:00	9/09/19	16:00	18:00	D	Retención hídrica
2	10/09/19	11:00	13:00	10/09/19	16:00	18:00	D	??
3	11/09/19	11:00	13:00	11/09/19	16:00	18:00	D	??
4	12/09/19	11:00	13:00	12/09/19	16:00	18:00	D	??
5	13/09/19	11:00	13:00	13/09/19	16:00	18:00	D	??

⁽¹⁾ Cada lapso solicitado será máximo de 2 HORAS por día. Por favor, asistir con puntualidad para mayor optimización del tiempo.

⁽²⁾ A) Mecánica de suelos. B) Concretos. C) Mecánica de Sólidos. D) Análisis de agua. E) Hidráulica

MATERIALES /EQUIPOS/ INSUMOS A USAR	UND	CANT	A CARGO:	
			LAB	USU
Hyprop 2	1			X
Wp4c	1			X

OBSERVACIONES

Entiendo que debo diligenciar completamente esta solicitud y que su aprobación me obliga a cumplir a cabalidad con el "Reglamento de los laboratorios" de la FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA y a acatar las órdenes que se impartan por parte del personal docente y administrativo. Los elementos de protección personal serán de mi propiedad. También me comprometo con el uso eficiente del horario asignado: asistir, informar la no asistencia (por lo menos con un día hábil de anticipación).

FIRMAS

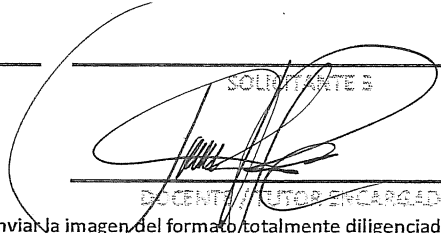

SOLICITANTE 1

SOLICITANTE 2

SOLICITANTE 3

SOLICITANTE 4

SOLICITANTE 5


DOCENTE TUTOR ENCARGADO

COORDINADOR DE LABORATORIOS

Recuerde enviar la imagen del formato totalmente diligenciado a labscivil@ucatolica.edu.co

NOMBRE DE LA ASIGNATURA/PROYECTO DE INVESTIGACIÓN/SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN/TRABAJO DE GRADO QUE SUSTENTA LA
SOLICITUD DE TIEMPO DE LABORATORIO:TG: Analisis de retención de agua en suelos granulares con
diferentes contenidos de fines.

IDENTIFICACIÓN DE LOS SOLICITANTES DE TIEMPO DE LABORATORIO:

CÓDIGO	NOMBRES Y APELLIDOS	E-MAIL @ucatolica.edu.co	TELÉFONO
506142	Victor Jimmy Hernandez Suarez	vjhernandez42@	3115531314

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDAD(ES) POR TIEMPO DE LABORATORIO SOLICITADO:

ID	HORARIO IDEAL			HORARIO OPCIONAL			ESPACIO SOLICITADO ⁽²⁾ (A-B-C-D-E)	ENSAYO(S) A REALIZAR EN CADA LAPSO
	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)		
1	16/09/19	11:00	13:00	16/09/19	16:00	18:00	D	Retención hídrica
2	17/09/19	11:00	13:00	17/09/19	16:00	18:00	D	??
3	18/09/19	11:00	13:00	18/09/19	16:00	18:00	D	??
4	19/09/19	11:00	13:00	19/09/19	16:00	18:00	D	??
5	20/09/19	11:00	13:00	20/09/19	16:00	18:00	D	??

⁽¹⁾ Cada lapso solicitado será máximo de 2 HORAS por día. Por favor, asistir con puntualidad para mayor optimización del tiempo.⁽²⁾ A) Mecánica de suelos. B) Concretos. C) Mecánica de Sólidos. D) Análisis de agua. E) Hidráulica

MATERIALES /EQUIPOS/ INSUMOS A USAR	UND	CANT	A CARGO:	
			LAB	USU
Hydrop 2	1			X
wp4c	1			X

OBSERVACIONES

Entiendo que debo diligenciar completamente esta solicitud y que su aprobación me obliga a cumplir a cabalidad con el "Reglamento de los laboratorios" de la FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA y a acatar las órdenes que se impartan por parte del personal docente y administrativo. Los elementos de protección personal serán de mi propiedad. También me comprometo con el uso eficiente del horario asignado: asistir, informar la no asistencia (por lo menos con un día hábil de anticipación).

FIRMAS


SOLICITANTE 1

SOLICITANTE 2

SOLICITANTE 3

SOLICITANTE 4

SOLICITANTE 5

DOCENTE / TUTOR ENCARGADO

COORDINADOR DE LABORATORIOS

Recuerde enviar la imagen del formato totalmente diligenciado a labscivil@ucatolica.edu.co

NOMBRE DE LA ASIGNATURA/PROYECTO DE INVESTIGACIÓN/SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN/TRABAJO DE GRADO QUE SUSTENTA LA
SOLICITUD DE TIEMPO DE LABORATORIO:TG: Analisis de retención de agua en suelos granulares con
diferentes contenidos de fines.

IDENTIFICACIÓN DE LOS SOLICITANTES DE TIEMPO DE LABORATORIO:

CÓDIGO	NOMBRES Y APELLIDOS	E-MAIL @ucatolica.edu.co	TELÉFONO
506142	Victor Jimmy Hernández Svarcy	vjhernandez42@	3115531314

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDAD(ES) POR TIEMPO DE LABORATORIO SOLICITADO:

ID	HORARIO IDEAL			HORARIO OPCIONAL			ESPACIO SOLICITADO ⁽²⁾ (A-B-C-D-E)	ENSAYO(S) A REALIZAR EN CADA LAPSO
	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)		
1	23/09/19	11:00	13:00	23/09/19	16:00	18:00	D	Retención hídrica
2	24/09/19	11:00	13:00	24/09/19	16:00	18:00	D	??
3	25/09/19	11:00	13:00	25/09/19	16:00	18:00	D	??
4	26/09/19	11:00	13:00	26/09/19	16:00	18:00	D	??
5	27/09/19	11:00	13:00	27/09/19	16:00	18:00	D	??

⁽¹⁾ Cada lapso solicitado será máximo de 2 HORAS por día. Por favor, asistir con puntualidad para mayor optimización del tiempo.⁽²⁾ A) Mecánica de suelos. B) Concretos. C) Mecánica de Sólidos. D) Análisis de agua. E) Hidráulica

MATERIALES /EQUIPOS/ INSUMOS A USAR	UND	CANT	A CARGO:	
			LAB	USU
Hydrop 2	1			X
WP4C	1			X

OBSERVACIONES

Entiendo que debo diligenciar completamente esta solicitud y que su aprobación me obliga a cumplir a cabalidad con el "Reglamento de los laboratorios" de la FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA y a acatar las órdenes que se impartan por parte del personal docente y administrativo. Los elementos de protección personal serán de mi propiedad. También me comprometo con el uso eficiente del horario asignado: asistir, informar la no asistencia (por lo menos con un día hábil de anticipación).

FIRMAS

SOLICITANTE 1

SOLICITANTE 2

SOLICITANTE 3

SOLICITANTE 4

SOLICITANTE 5

DOCENTE/ TUTOR ENCARGADO

COORDINADOR DE LABORATORIOS

Recuerde enviar la imagen del formato totalmente diligenciado a labscivil@ucatolica.edu.co

NOMBRE DE LA ASIGNATURA/PROYECTO DE INVESTIGACIÓN/SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN/TRABAJO DE GRADO QUE SUSTENTA LA SOLICITUD DE TIEMPO DE LABORATORIO:

TG: Análisis de curvas de retención de agua en suelos granulares con diferentes contenidos de finos.

IDENTIFICACIÓN DE LOS SOLICITANTES DE TIEMPO DE LABORATORIO:

CÓDIGO	NOMBRES Y APELLIDOS	E-MAIL @ucatolica.edu.co	TELÉFONO
506142	Victor Jimmy Hernandez Suarez	vjhernandez42@	3115531314

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDAD(ES) POR TIEMPO DE LABORATORIO SOLICITADO:

ID	HORARIO IDEAL			HORARIO OPCIONAL			ESPACIO SOLICITADO ⁽²⁾ (A-B-C-D-E)	ENSAYO(S) A REALIZAR EN CADA LAPSO
	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)		
1	30/09/19	11:00	13:00	30/09/19	16:00	18:00	D	Retención hídrica
2	1/10/19	11:00	13:00	1/10/19	16:00	18:00	D	"
3	2/10/19	11:00	13:00	2/10/19	16:00	18:00	D	"
4	3/10/19	11:00	13:00	3/10/19	16:00	18:00	D	"
5	4/10/19	11:00	13:00	4/10/19	16:00	18:00	D	"

⁽¹⁾ Cada lapso solicitado será máximo de 2 HORAS por día. Por favor, asistir con puntualidad para mayor optimización del tiempo.

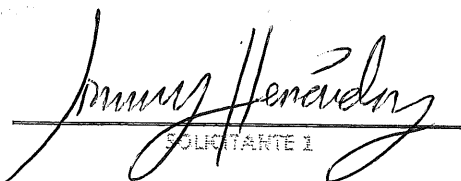
⁽²⁾ A) Mecánica de suelos. B) Concretos. C) Mecánica de Sólidos. D) Análisis de agua. E) Hidráulica

MATERIALES /EQUIPOS/ INSUMOS A USAR	UND	CANT	A CARGO:	
			LAB	USU
Hyprop 2	1			X
mp4c	1			X

OBSERVACIONES

Entiendo que debo diligenciar completamente esta solicitud y que su aprobación me obliga a cumplir a cabalidad con el "Reglamento de los laboratorios" de la FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA y a acatar las órdenes que se impartan por parte del personal docente y administrativo. Los elementos de protección personal serán de mi propiedad. También me comprometo con el uso eficiente del horario asignado: asistir, informar la no asistencia (por lo menos con un día hábil de anticipación).

FIRMAS


SOLICITANTE 1

SOLICITANTE 2

SOLICITANTE 3

SOLICITANTE 4

SOLICITANTE 5

DOCENTE / TUTOR ENCARGADO

COORDINADOR DE LABORATORIOS

Recuerde enviar la imagen del formato totalmente diligenciado a labscivil@ucatolica.edu.co



NOMBRE DE LA ASIGNATURA/PROYECTO DE INVESTIGACIÓN/SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN/TRABAJO DE GRADO QUE SUSTENTA LA SOLICITUD DE TIEMPO DE LABORATORIO:

TG: Análisis de curvas de retención de agua en suelos granulares con diferentes contenidos de finos.

IDENTIFICACIÓN DE LOS SOLICITANTES DE TIEMPO DE LABORATORIO:

CÓDIGO	NOMBRES Y APELLIDOS	E-MAIL @ucatolica.edu.co	TELÉFONO
SD6142	Victor Jimmy Hernandez Suarez	Vjhernandez42@	3115531314

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDAD(ES) POR TIEMPO DE LABORATORIO SOLICITADO:

ID	HORARIO IDEAL			HORARIO OPCIONAL			ESPACIO SOLICITADO ⁽²⁾ (A-B-C-D-E)	ENSAYO(S) A REALIZAR EN CADA LAPSO
	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)		
1	17/09/19	20:00	22:00	4/10/19	20:00	22:00	A	Caracterización *
2	21/09/19	9:00	11:00	5/10/19	7:00	9:00	A	"
3	28/09/19	9:00	11:00	5/10/19	9:00	11:00	A	"
4				8/10/19	18:00	20:00	A	"
5				7/10/19	20:00	22:00	A	"

⁽¹⁾ Cada lapso solicitado será máximo de 2 HORAS por día. Por favor, asistir con puntualidad para mayor optimización del tiempo.

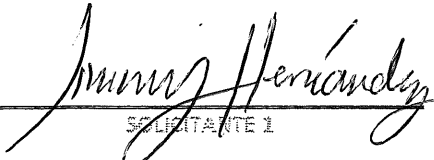
⁽²⁾ A) Mecánica de suelos. B) Concretos. C) Mecánica de Sólidos. D) Análisis de agua. E) Hidráulica

MATERIALES /EQUIPOS/ INSUMOS A USAR	UND	CANT	A CARGO:	
			LAB	USU
Juego tamices	1			X
Hidrómetro HS4	1			X
balanza /taras /horno	1			X
demás instr. necesarios				X

OBSERVACIONES
Caracterización: Límites, gravedad esp. granulometría

Entiendo que debo diligenciar completamente esta solicitud y que su aprobación me obliga a cumplir a cabalidad con el "Reglamento de los laboratorios" de la FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA y a acatar las órdenes que se impartan por parte del personal docente y administrativo. Los elementos de protección personal serán de mi propiedad. También me comprometo con el uso eficiente del horario asignado: asistir, informar la no asistencia (por lo menos con un día hábil de anticipación).

FIRMAS


SOLICITANTE 1

SOLICITANTE 2

SOLICITANTE 3

SOLICITANTE 4

SOLICITANTE 5

DOCENTE / TUTOR ENCARGADO

COORDINADOR DE LABORATORIOS

Recuerde enviar la imagen del formato totalmente diligenciado a labscivil@ucatolica.edu.co



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIOS

FORMATO DE SOLICITUD Y PROGRAMACIÓN DE TIEMPO DE
LABORATORIO DEDICADO A PRÁCTICA NO ASISTIDA (LIBRE)

F 053 LI 103 02

NOMBRE DE LA ASIGNATURA/PROYECTO DE INVESTIGACIÓN/SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN/TRABAJO DE GRADO QUE SUSTENTA LA SOLICITUD DE TIEMPO DE LABORATORIO:

Trabajo de Grado: Análisis de curvas de retención de agua

IDENTIFICACIÓN DE LOS SOLICITANTES DE TIEMPO DE LABORATORIO:

CÓDIGO	NOMBRES Y APELLIDOS	E-MAIL @ucatolica.edu.co	TELÉFONO
506142	Victor Jimmy Hernandez Suarez	vjhernandez42	3115531314

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDAD(ES) POR TIEMPO DE LABORATORIO SOLICITADO:

ID	HORARIO IDEAL			HORARIO OPCIONAL			ESPACIO SOLICITADO ⁽²⁾ (A-B-C-D-E)	ENSAYO(S) A REALIZAR EN CADA LAPSO
	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)		
1	22/07/19	18:00	20:00	15/07/19	18:00	20:00	A	INVE-123-13
2	22/07/19	20:00	22:00	15/07/19	20:00	22:00	A	INVE-123-13
3	23/07/19	18:00	20:00	26/07/19	18:00	20:00	A	INVE-128-13
4	23/07/19	20:00	22:00	26/07/19	20:00	22:00	A	INVE-128-13
5	24/07/19	18:00	20:00	27/07/19	7:00	9:00	A	INVE-125-13

⁽¹⁾ Cada lapso solicitado será máximo de 2 HORAS por día. Por favor, asistir con puntualidad para mayor optimización del tiempo.

⁽²⁾ A) Mecánica de suelos. B) Concretos. C) Mecánica de Sólidos. D) Análisis de agua. E) Hidráulica

MATERIALES /EQUIPOS/ INSUMOS A USAR	UND	CANT	A CARGO:	
			LAB	USU
lego de fam. ces	1			X
hidrometro HS4	1			X
balanza	1			X
hora / horas	1			X
demás equipos neces.				X

OBSERVACIONES
Esta solicitud es la primera parte de requerimiento lab selos en fechas del 22 al 25 de julio.

Entiendo que debo diligenciar completamente esta solicitud y que su aprobación me obliga a cumplir a cabalidad con el "Reglamento de los laboratorios" de la FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA y a acatar las órdenes que se impartan por parte del personal docente y administrativo. Los elementos de protección personal serán de mi propiedad. También me comprometo con el uso eficiente del horario asignado: asistir, informar la no asistencia (por lo menos con un día hábil de anticipación).

FIRMAS


SOLICITANTE 1

SOLICITANTE 2

SOLICITANTE 3

SOLICITANTE 4

SOLICITANTE 5


DOCENTE TUTOR ENCARGADO

COORDINADOR DE LABORATORIOS

Recuerde enviar la imagen del formato totalmente diligenciado a labscivil@ucatolica.edu.co

NOMBRE DE LA ASIGNATURA/PROYECTO DE INVESTIGACIÓN/SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN/TRABAJO DE GRADO QUE SUSTENTA LA
SOLICITUD DE TIEMPO DE LABORATORIO:

Trabajo de Grado: Análisis de Curvas de Retención de agua

IDENTIFICACIÓN DE LOS SOLICITANTES DE TIEMPO DE LABORATORIO:

CÓDIGO	NOMBRES Y APELLIDOS	E-MAIL @ucatolica.edu.co	TELÉFONO
506142	Victor Jimmy Hernandez Suarez	vjhernandez42	3115531314

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDAD(ES) POR TIEMPO DE LABORATORIO SOLICITADO:

ID	HORARIO IDEAL			HORARIO OPCIONAL			ESPACIO SOLICITADO ⁽²⁾ (A-B-C-D-E)	ENSAYO(S) A REALIZAR EN CADA LAPSO
	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)		
1	24/07/19	20:00	22:00	24/07/19	9:00	11:00	A	INVE-126-13
2	25/07/19	18:00	20:00	27/07/19	11:00	13:00	A	INVE-126-13
3	25/07/19	20:00	22:00	27/07/19	13:00	15:00	A	INVE-127-13
4								
5								

(1) Cada lapso solicitado será máximo de 2 HORAS por día. Por favor, asistir con puntualidad para mayor optimización del tiempo.

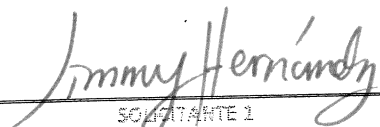
(2) A) Mecánica de suelos. B) Concretos. C) Mecánica de Sólidos. D) Análisis de agua. E) Hidráulica

MATERIALES /EQUIPOS/ INSUMOS A USAR	UND	CANT	A CARGO:	
			LAB	USU
Cazuela Casagrande	1			X
balanza	1			X
espátula - kmómetro	1			X
tara - homo	1			X
demás equipos necesarios				X

OBSERVACIONES
Esta solicitud es la segunda parte del requerimiento lab suelos fechas 22-25 julio.

Entiendo que debo diligenciar completamente esta solicitud y que su aprobación me obliga a cumplir a cabalidad con el "Reglamento de los laboratorios" de la FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA y a acatar las órdenes que se impartan por parte del personal docente y administrativo. Los elementos de protección personal serán de mi propiedad. También me comprometo con el uso eficiente del horario asignado: asistir, informar la no asistencia (por lo menos con un día hábil de anticipación).

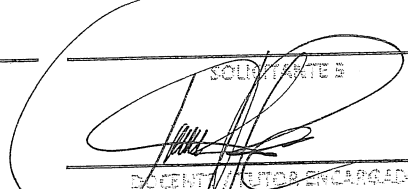
FIRMAS


 SOLICITANTE 1

 SOLICITANTE 2


 SOLICITANTE 3

 SOLICITANTE 4


 SOLICITANTE 5

 COORDINADOR DE LABORATORIOS

Recuerde enviar la imagen del formato totalmente diligenciado a labscivil@ucatolica.edu.co

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA LABORATORIOS	FORMATO DE SOLICITUD Y PROGRAMACIÓN DE TIEMPO DE LABORATORIO DEDICADO A PRÁCTICA NO ASISTIDA (LIBRE)	F 053 LI 103 02
---	---	-----------------

NOMBRE DE LA ASIGNATURA/PROYECTO DE INVESTIGACIÓN/SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN/TRABAJO DE GRADO QUE SUSTENTA LA SOLICITUD DE TIEMPO DE LABORATORIO:

Análisis de curvas de retención de agua en suelos granulares con diferentes contenidos de finos, obtenidas empleando metodologías modernas

IDENTIFICACIÓN DE LOS SOLICITANTES DE TIEMPO DE LABORATORIO:			
CÓDIGO	NOMBRES Y APELLIDOS	E-MAIL @ucatolica.edu.co	TELÉFONO
506142	Victor Jimmy Hernández Suárez	vjhernandez42	3115531314


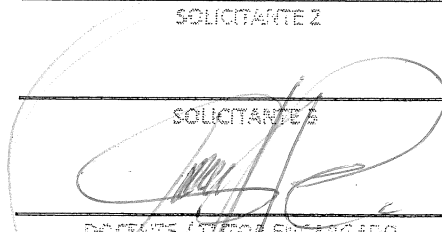
PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDAD(ES) POR TIEMPO DE LABORATORIO SOLICITADO:								
ID	HORARIO IDEAL			HORARIO OPCIONAL			ESPACIO SOLICITADO ⁽²⁾ (A-B-C-D-E)	ENSAYO(S) A REALIZAR EN CADA LAPSO
	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)		
1	31/05/19	20:00	22:00	04/06/19	20:00	22:00	A	INVE-123-13
2	03/06/19	18:00	20:00	05/06/19	18:00	20:00	A	INVE-125-13
3	03/06/19	20:00	22:00	06/06/19	18:00	20:00	A	INVE-126-13
4	04/06/19	18:00	20:00	06/06/19	20:00	22:00	A	INVE-127-13
5				07/06/19	18:00	20:00		INVE-128-13

- (1) Cada lapso solicitado será máximo de 2 HORAS por día. Por favor, asistir con puntualidad para mayor optimización del tiempo.
 (2) A) Mecánica de suelos. B) Concretos. C) Mecánica de Sólidos. D) Análisis de agua. E) Hidráulica

MATERIALES /EQUIPOS/ INSUMOS A USAR	UND	CANT	A CARGO:		OBSERVACIONES
			LAB	USU	
1 kg de tamices • taras	1			X	Se estiman cuatro (4) sesiones de dos (2) horas cada una con el fin de caracterizar seis (6) muestras en cuanto a granulometría, límites Atterberg y Gravedad especí.
hidrómetro • horno	1			X	
Balanza • picnómetro	1			X	
Cazuela Casagrande	1			X	
demás equipos necesarios				X	

Entiendo que debo diligenciar completamente esta solicitud y que su aprobación me obliga a cumplir a cabalidad con el "Reglamento de los laboratorios" de la FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA y a acatar las órdenes que se impartan por parte del personal docente y administrativo. Los elementos de protección personal serán de mi propiedad. También me comprometo con el uso eficiente del horario asignado: asistir, informar la no asistencia (por lo menos con un día hábil de anticipación).

FIRMAS

	_____	_____
SOLICITANTE 1	SOLICITANTE 2	SOLICITANTE 3
_____	_____	_____
SOLICITANTE 4	SOLICITANTE 5	
		
	DOCENTE / TUTOR ENCARGADO	COORDINADOR DE LABORATORIOS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA/PROYECTO DE INVESTIGACIÓN/SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN/TRABAJO DE GRADO QUE SUSTENTA LA SOLICITUD DE TIEMPO DE LABORATORIO:

TG: Análisis de curvas de retención de agua en suelos granulares con diferentes contenidos de finos.

IDENTIFICACIÓN DE LOS SOLICITANTES DE TIEMPO DE LABORATORIO:

CÓDIGO	NOMBRES Y APELLIDOS	E-MAIL @ucatolica.edu.co	TELÉFONO
606142	Victor Jimmy Hernández Suárez	vjhernandez42@	3115531314

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDAD(ES) POR TIEMPO DE LABORATORIO SOLICITADO:

ID	HORARIO IDEAL			HORARIO OPCIONAL			ESPACIO SOLICITADO ⁽²⁾ (A-B-C-D-E)	ENSAYO(S) A REALIZAR EN CADA LAPSO
	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)		
1	7/10/19	11:00	13:00	7/10/19	16:00	18:00	D	Retención hídrica
2	8/10/19	11:00	13:00	8/10/19	16:00	18:00	D	"
3	9/10/19	11:00	13:00	9/10/19	16:00	18:00	D	"
4	10/10/19	11:00	13:00	10/10/19	16:00	18:00	D	"
5	11/10/19	11:00	13:00	11/10/19	16:00	18:00	D	"

⁽¹⁾ Cada lapso solicitado será máximo de 2 HORAS por día. Por favor, asistir con puntualidad para mayor optimización del tiempo.

⁽²⁾ A) Mecánica de suelos. B) Concretos. C) Mecánica de Sólidos. D) Análisis de agua. E) Hidráulica

MATERIALES /EQUIPOS/ INSUMOS A USAR	UND	CANT	A CARGO:	
			LAB	USU
Hy prop 2	1			X
wp4c	1			X

OBSERVACIONES

Entiendo que debo diligenciar completamente esta solicitud y que su aprobación me obliga a cumplir a cabalidad con el "Reglamento de los laboratorios" de la FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA y a acatar las órdenes que se impartan por parte del personal docente y administrativo. Los elementos de protección personal serán de mi propiedad. También me comprometo con el uso eficiente del horario asignado: asistir, informar la no asistencia (por lo menos con un día hábil de anticipación).

FIRMAS


SOLICITANTE 1

SOLICITANTE 2

SOLICITANTE 3

SOLICITANTE 4

SOLICITANTE 5

DOCENTE/TUTOR ENCARGADO

COORDINADOR DE LABORATORIOS

Recuerde enviar la imagen del formato totalmente diligenciado a labscivil@ucatolica.edu.co



NOMBRE DE LA ASIGNATURA/PROYECTO DE INVESTIGACIÓN/SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN/TRABAJO DE GRADO QUE SUSTENTA LA SOLICITUD DE TIEMPO DE LABORATORIO:

TG: Análisis de curvas de retención de agua en suelos granulares con diferentes contenidos de finos.

IDENTIFICACIÓN DE LOS SOLICITANTES DE TIEMPO DE LABORATORIO:

CÓDIGO	NOMBRES Y APELLIDOS	E-MAIL @ucatolica.edu.co	TELÉFONO
506142	Victor Jimmy Hernandez Suarez	vjhernandez42@	3115531314

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDAD(ES) POR TIEMPO DE LABORATORIO SOLICITADO:

ID	HORARIO IDEAL			HORARIO OPCIONAL			ESPACIO SOLICITADO ⁽²⁾ (A-B-C-D-E)	ENSAYO(S) A REALIZAR EN CADA LAPSO
	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)		
1	15/10/19	11:00	13:00	15/10/19	16:00	18:00	D	Retención hídrica
2	16/10/19	11:00	13:00	16/10/19	16:00	18:00	D	"
3	17/10/19	11:00	13:00	17/10/19	16:00	18:00	D	"
4	18/10/19	11:00	13:00	18/10/19	16:00	18:00	D	"
5	21/10/19	11:00	13:00	21/10/19	16:00	18:00	D	"

⁽¹⁾ Cada lapso solicitado será máximo de 2 HORAS por día. Por favor, asistir con puntualidad para mayor optimización del tiempo.

⁽²⁾ A) Mecánica de suelos. B) Concretos. C) Mecánica de Sólidos. D) Análisis de agua. E) Hidráulica

MATERIALES /EQUIPOS/ INSUMOS A USAR	UND	CANT	A CARGO:	
			LAB	USU
Hyprop 2	1			X
wp4c	1			X

OBSERVACIONES

Entiendo que debo diligenciar completamente esta solicitud y que su aprobación me obliga a cumplir a cabalidad con el "Reglamento de los laboratorios" de la FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA y a acatar las órdenes que se impartan por parte del personal docente y administrativo. Los elementos de protección personal serán de mi propiedad. También me comprometo con el uso eficiente del horario asignado: asistir, informar la no asistencia (por lo menos con un día hábil de anticipación).

FIRMAS

Jimmy Hernandez

SOLICITANTE 1

SOLICITANTE 2

SOLICITANTE 3

SOLICITANTE 4

SOLICITANTE 5

DOCENTE / TUTOR ENCARGADO

COORDINADOR DE LABORATORIOS

Recuerde enviar la imagen del formato totalmente diligenciado a labscivil@ucatolica.edu.co



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
FACULTAD DE INGENIERÍA
LABORATORIOS

FORMATO DE SOLICITUD Y PROGRAMACIÓN DE TIEMPO DE
LABORATORIO DEDICADO A PRÁCTICA NO ASISTIDA (LIBRE)

F 053 LI 103 02

NOMBRE DE LA ASIGNATURA/PROYECTO DE INVESTIGACIÓN/SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN/TRABAJO DE GRADO QUE SUSTENTA LA SOLICITUD DE TIEMPO DE LABORATORIO:

TG: Análisis de curvas de retención de agua en suelos granulares con diferentes contenidos de finos.

IDENTIFICACIÓN DE LOS SOLICITANTES DE TIEMPO DE LABORATORIO:

CÓDIGO	NOMBRES Y APELLIDOS	E-MAIL @ucatolica.edu.co	TELÉFONO
506142	Victor Jimmy Hernández Suárez	vjhernandez42@	3115531314

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDAD(ES) POR TIEMPO DE LABORATORIO SOLICITADO:

ID	HORARIO IDEAL			HORARIO OPCIONAL			ESPACIO SOLICITADO ⁽²⁾ (A-B-C-D-E)	ENSAYO(S) A REALIZAR EN CADA LAPSO
	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)	FECHA (dd/mm/AA)	HORA INICIO ⁽¹⁾ (HH:MM)	HORA FIN ⁽¹⁾ (HH:MM)		
1	22/10/19	11:00	13:00	22/10/19	16:00	18:00	D	retención hídrica
2	23/10/19	11:00	13:00	23/10/19	16:00	18:00	D	"
3	24/10/19	11:00	13:00	24/10/19	16:00	18:00	D	"
4	25/10/19	11:00	13:00	25/10/19	16:00	18:00	D	"
5	28/10/19	11:00	13:00	28/10/19	16:00	18:00	D	"

⁽¹⁾ Cada lapso solicitado será máximo de 2 HORAS por día. Por favor, asistir con puntualidad para mayor optimización del tiempo.

⁽²⁾ A) Mecánica de suelos. B) Concretos. C) Mecánica de Sólidos. D) Análisis de agua. E) Hidráulica

MATERIALES /EQUIPOS/ INSUMOS A USAR	UND	CANT	A CARGO:	
			LAB	USU
WP4C	1			X
Hypop2	1			X

OBSERVACIONES

Entiendo que debo diligenciar completamente esta solicitud y que su aprobación me obliga a cumplir a cabalidad con el "Reglamento de los laboratorios" de la FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA y a acatar las órdenes que se impartan por parte del personal docente y administrativo. Los elementos de protección personal serán de mi propiedad. También me comprometo con el uso eficiente del horario asignado: asistir, informar la no asistencia (por lo menos con un día hábil de anticipación).

FIRMAS


SOLICITANTE 1

SOLICITANTE 2

SOLICITANTE 3

SOLICITANTE 4

SOLICITANTE 5

DOCENTE/AUTOR ENCARGADO

COORDINADOR DE LABORATORIOS

Recuerde enviar la imagen del formato totalmente diligenciado a labscivil@ucatolica.edu.co